

**DIE SZINTIGRAPHIE
BEI PATIENTEN DES HÖHEREN LEBENSALTERS**

Peter O. Wunderer

1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553810_0054

Aus der Psychiatrischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. H. Hippus
Neuroradiologische Abteilung
Abteilungsvorsteher: Prof. Dr. K. Decker

DIE SZINTIGRAPHIE BEI PATIENTEN DES HÖHEREN LEBENSALTERS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnmedizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Peter O. Wunderer
aus Fischach bei Augsburg

München 1976

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter:

Prof. Dr. K. Decker

Mitberichterstatter:

Prof. Dr. H. Hippus

Dekan:

Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung:

4. 5. 1976



Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	1
II.	Übersicht der neuroradiologischen Untersuchungsmethoden	
1.	Röntgennativdiagnostik	3
2.	Kontrastmitteldiagnostik	
a)	Angiographie	4
b)	Pneumencephalographie	5
3.	Isotopendiagnostik	5
III.	Szintigraphische Untersuchungen am eigenen Krankengut	
1.	Häufigkeit szintigraphischer Untersuchungen	10
2.	Alters- und Geschlechtsverteilung	12
3.	Szintigramm und weiterführende Diagnostik	
a)	Ein- und Mehrfachszintigraphie	13
b)	Weiterführende Diagnostik	14
c)	Vergleiche der Ergebnisse	14
4.	Indikation zur szintigraphischen Untersuchung	17
5.	Ergebnisse der Hirnszintigraphie bei	18
a)	Kopfschmerzen	20
b)	Anfällen	23
c)	psychiatrischen Störungen	26
d)	Kopfverletzungen	29
e)	neurologischen Ausfällen	32

IV. Diskussion der szintigraphischen	
Ergebnisse	48
1. Nichtblastomatöse Erkrankungen	49
2. Blastomatöse Erkrankungen	56
V. Zusammenfassung	68
VI. Literaturverzeichnis	70

I. EINLEITUNG

Durch den ständig wachsenden Anteil der älteren Jahrgänge an unserer Gesamtbevölkerung, besonders in der sogenannten zivilisierten Welt, ergibt sich für die medizinische Wissenschaft ein fast sprunghafter Anstieg der Fragen und Probleme in diesem speziellen Gebiet.

So hat sich analog zur Paediatrie die Geriatrie gebildet, eine medizinische Fachrichtung zur Erforschung und Heilung der dem Alter eigenen Gegebenheiten und Erkrankungen. Besondere Bedeutung gewinnt dabei die geriatriische Psychiatrie, eine junge Wissenschaft, die auch unter politischen und soziologischen Aspekten die psychischen und neurologischen Veränderungen allgemeiner "normaler" und krankhafter Art am alternden Menschen zu ergründen hat. Dabei ist der physiologische Alterungsvorgang mit seinen seelisch-geistigen Komponenten zu berücksichtigen und von anderen Veränderungen und Fehlhaltungen mit etwaigen anatomisch-pathologischen Ursachen diagnostisch zu trennen.

Als Hilfsmittel dazu dient die Neuroradiologie mit ihren verschiedenen Untersuchungsmethoden, unter anderem Szintigraphie, cerebrale Angiographie und Gasencephalographie.

Hier soll untersucht werden, ob vor allem die Szintigraphie, gerade vom alten Patienten als harmlos empfunden, genügende diagnostische Aussagen machen kann, auch im Hinblick auf die Wahl zwischen konservativer und operativer Therapie und ob in bestimmten Fällen

auf andere, mit höheren Risiken verbundene Untersuchungsmethoden verzichtet werden kann. Hierzu wurden die Ergebnisse aller Patienten ab dem 60. Lebensjahr herangezogen, die von 1968 bis zum 30. Juni 1972 in der Neuroradiologischen Abteilung der Psychiatrischen Klinik der Universität München mit dem Isotop Technetium -99m (Tc 99m) szintigraphiert wurden.

II. ÜBERSICHT DER NEURORADIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN.

1. Röntgennativdiagnostik

Nach dem Erstellen der allgemeinen und speziellen Anamnese, klinisch-neurologischer und psychiatrischer Untersuchungen werden die Körperorgane in internistisch-serologischer Hinsicht überprüft. Die hirnelektrische Untersuchung (EEG) wird eventuell durch die Echoencephalographie ergänzt zur Beurteilung der Mittellinienstrukturen. Danach werden die Röntgenübersichtsaufnahmen vom Schädel, der Halswirbelsäule und des Thorax angefertigt.

Mit Hilfe des Schädelleerbildes werden tumoröse und traumatische Prozesse am knöchernen Schädel, Sekundärveränderungen cerebraler Entwicklungsstörungen, morphologische Abweichungen wie Osteoporosen und Hyperostosen erfasst. Nach DECKER und BACKMUND (6) sind im Schädelleerbild Arteriosklerosen der cerebralen Gefässe, besonders am Karotissyphon nachweisbar, ohne dass jedoch die Verkalkungen Rückschlüsse auf Durchblutungsstörungen zulassen.

Das Röntgenbild der Halswirbelsäule dient der Untersuchung der grossen Halsgefässe unter denselben Gesichtspunkten, daneben werden regelrechte oder krankhafte Gestalt und Lage der Wirbelkörper erfasst.

Die Thoraxübersicht gibt Auskunft über bestehende pulmonale Primärtumoren, Aortenverkalkungen, Herzgrösse, Herzvitien, etwaige Ausgangspunkte für Embolien in den Hirngefässen.

Eventuell kann noch eine axiale Computer-Tomographie vorgenommen werden zur Darstellung von Blutkoageln, soliden und cystischen Tumoren, auch intraventrikulärer Lokalisation, Oedemzonen und grössere Hirn-atrophien.

2. Kontrastmitteldiagnostik

a) Angiographie

Die Angiographie der intrakraniellen Gefässe ist eine sehr aussagekräftige Methode zur Untersuchung des Schädelinhalts. SCHMIDT-VAN-DER-HEYDEN (27) durchsuchte 385 Karotis-Angiogramme (Direktpunktion) bei Patienten im Alter von über 60 Jahren speziell nach klinisch diagnostizierter cerebraler Arteriosklerose; der Vorbefund wurde in einem Drittel der Fälle angiographisch bestätigt, ein weiteres Drittel zeigte traumatische oder tumoröse Befunde wie Haematome und Missbildungen, wobei die Untersuchungen auf Verlangen des Neurochirurgen durchgeführt wurden oder zu dessen Konsultation führten; im letzten Drittel der untersuchten Fälle musste bei unauffälligem Angiogramm der klinischen Diagnose widersprochen werden. Nach seinen Auswertungen ist ein Anstieg der arteriosklerotischen Gefässveränderungen im Gehirn proportional dem Alter nicht nachweisbar, sicher jedoch bei den Haematomen, wahrscheinlich auch bei den multiplen Metastasen. Er führte weniger als 5 % der Untersuchungen in Vollnarkose wegen des schlechten Allgemeinzustandes der Patienten aus; Zwischenfälle waren nicht zu konstatieren.

KUNKEL (19) zeigt an Hand einer Übersichtsarbeit 1972 die Vorteile der Katheter-Angiographie gerade beim alten

Menschen auf. Dabei wird das Risiko einer artifiziellen Verletzung der eventuell vorgeschädigten Halsgefäße vermieden; ausserdem können gegebenenfalls mehrere Gefäße im gleichen Untersuchungsgang dargestellt werden. 11 % seiner angiographierten Patienten wurden mit der Kathetermethode untersucht, wovon wiederum 11 % über 60 Jahres alt waren. Der Anteil der katheterangiographierten Patienten der Neuroradiologischen Abteilung der Nervenklīnik mūnchen war 1974 erstmalig höher als der mit Direktpunktion und lag 1975 bereits bei knapp 80 %.

b) Pneumencephalographie (PEG)

Beim PEG erscheint im Anwendungsbereich allerdings eine deutliche Zurückhaltung angezeigt, da der Eingriff tiefgreifend und umfangreich ist. Aus diesem Grunde liegen auch keine Reihenuntersuchungen vor. Nach HEINRICH (16) vergrössern sich ab dem 7. Lebensdezenium die lateralen Ventrikel mit Sicherheit, die 3. und 4. Ventrikel wahrscheinlich, ein Befund, den auch Pathologen und Anatomen bestätigen. GRUMME (14) bekräftigt dies für den III. Ventrikel an Hand eigener und früherer Messungen bei 226 Patienten. Die Fragen nach dem Übergang von physiologischen zu pathologischen Werten sind noch offen. Eine genaue Indikation zum PEG beim alten Menschen stellen E.TH.MAYER und B.KUNKEL (22) im Rahmen einer Untersuchung von knapp 2000 PEGs an (davon nur 7 % bei Patienten über 60 Jahren).

3. Isotopendiagnostik

Seit G.E.MOORE Ende der vierziger Jahre erstmals pathologische Prozesse des Gehirns mit radioaktiv markierten Stoffen lokalisierte und diagnostizierte (25), wurde diese Untersuchungsmethode ständig modifiziert und verbessert. Bei den verwendeten Radionukliden standen lange Zeit Jodverbindungen (vor allem jodmarkiertes Albumin)

im Vordergrund, neben zahlreichen anderen Stoffen, bei denen zwischen Positonenstrahlern (As^{74} , Cu^{64}) und Gammastrahlern (Hg-203 und Hg-197 Chlormerodrin) unterschieden wird (10).

Zum letzteren gehört auch Technetium -99m in seiner Pertechnatform (TcO_4) als derzeitiges Mittel der Wahl (1964, HARPER und Mitarbeiter). Es wird gewonnen durch Elution aus einer ^{99}Mo -Säule (Generator) im eigenen Laboratorium. Eine primäre Betastrahlung findet nicht statt, die Gammastrahlenemission von 0,140 MeV ist fast monoenergetisch. Die physikalische Halbwertszeit beträgt sechs Stunden. Das in Schilddrüse, Speicheldrüsen und Magenschleimhaut selektiv angereicherte Material wird bei minimaler Rückresorption über Nieren und Magenschleimzellen ausgeschieden (ZEIDLER). Das kritische Organ für die radioaktive Belastung ist bei Tc-99m der Darm, die Werte für Erwachsene liegen bei 0,5 - 1,0 rad, gegenüber 10,0 rad bei ^{197}Hg -Chlormerodrin mit der Niere als kritischem Organ.

Die "Verweildauer" des Radionuklids Tc -99m im Organismus führt somit zu keiner höheren Strahlenbelastung als einfache röntgenologische Massnahmen, reicht aber für den Nachweis eines pathologischen Prozesses aus, was zusammen gesehen die Vorrangstellung von Tc -99m begründet (13).

Daneben wurde auch die Untersuchungseinrichtung verschiedentlich verändert und verbessert. Bei der anfänglich erprobten Methode der Szintigraphie wurde schon der Detektor über der Untersuchungsregion bewegt, später wurde die Szintillationskamera entwickelt, die ein Foto einer kurzzeitigen Situation produziert. Vergleiche der erzielten Ergebnisse räumen allerdings der Methode mit bewegtem Detektor den Vorrang ein. Trotz der Vorteile der Szintikamera, wie schnelle Herstellung des Bildes,

Bedienungsfreundlichkeit der Apparatur, der Wiederholungsmöglichkeit der Bilder hintereinander im Sinne einer Funktionsuntersuchung (Sequenz-Szintigraphie) ergibt sich nach VAN ECK und PENNING (11) und ZEIDLER (29) eine um 10 % schlechtere Trefferquote, was seine Gründe im technischen Aufbau des Gerätes hat.

Für beide "Lese"-Arten gilt das gleiche Prinzip der Szintigraphie: Dem Organismus wird ein Radionuklid zugeführt, das sich auf den Blutbahnen verteilt und von seinen Zielorten Energiequanten emittiert. Über den interessanten Regionen (Kopf, Ganzkörper) oder Organen (Niere, Schilddrüse, Gehirn) wird mit einem Detektor die emittierte Strahlung aufgefangen, mittels eines Kristalls (Natriumjodid mit Thalliumzusätzen) Lichtblitze (scintilla = der Funke) erzeugt, die durch eine umfangreiche Apparatur in Licht- oder mechanische Impulse umgewandelt und endlich für den Untersucher sichtbar gemacht werden.

Bei einem Scanner (=Abtaster) wird der Impulsaufnehmer zeilenweise über das ruhig gestellte Untersuchungsfeld bewegt und vom Gerät ein Strich- und Fotoszintigramm erzeugt. Bei ersterem wird das Bild in Originalgrösse durch verschiedenfarbige Striche dargestellt: Jeder Farbe entspricht eine bestimmte Impulsrate, wobei unterhalb einer festgelegten Grenze kein Strich erzeugt wird. Während des Bildaufbaus ist jede Korrektur der Bildgrösse oder des Kontrastes möglich.

Bei der Fotoszintigraphie wird ein hochempfindlicher Röntgenfilm punktweise belichtet an Stellen, die wie bei der Strichszintigraphie bestimmten Impulsraten entsprechen. Dabei besteht die Möglichkeit einer Überprojektion dieser Fotoszintigramme auf Röntgenfilme (17), die vorher mit einer Schädelleeraufnahme belichtet

wurden und so - doppelt belichtet - exakte Lokalisierungsmöglichkeiten der strahlenden Substanzen und somit des gesuchten pathologischen Prozesses im Schädel-Hirn-Bereich ergeben.

Dabei ist bei den verschiedenen pathologischen Prozessen des Gehirns die Speicherung der Radionuklide durchaus unterschiedlich und in den Ursachen und Mechanismen wohl noch nicht endgültig geklärt, immer jedoch erhöht gegenüber gesunden Bezirken. Es gilt als sicher, dass das "Blut-Hirn-Schranken-System" lokal zuerstört wird und so ein Vordringen der Moleküle des Nuklids in das zentrale Nervensystem möglich wird. Dabei müssen sich die Hirnkapillaren in ihrem normalen Aufbau mit Endothel und Basalmembran fehlerhaft verändern und so durchlässig werden. Daneben spielt sicher die Entstehung eines vergrösserten Extracellulär-Raumes, vielleicht als Folge des primären Kapillarschadens, im Bereich des erkrankten Hirnareals eine Rolle.

Die Nachweiswahrscheinlichkeit des Tumors ist also nicht direkt abhängig von der Vaskularisierung des Tumors (2), sondern von der Veränderung und Insuffizienz der Blut-Hirn-Schranke, wobei auch die Molekülgrösse der Strahlersubstanz wichtig ist. Meningeome (8) zeigen Kapillare mit grossporigem Endothel und können gleich gut registriert werden, ob mehr oder weniger gefässreich; weniger intensiv speichern dagegen Gliblastome (8), obwohl hochvaskularisiert; gutartige Gliome und Astrocytome haben weitgehend normal gebaute Kapillare und zeigen dementsprechend keine Anreicherungen.

Aus diesen Untersuchungen über die Speicherfähigkeit des Radionuklids ergeben sich für die Artdiagnose der Geschwülste einige Aussagen. Lässt das wiederholte Bild eines lokalisierten Befundes den Schluss auf ein

tumoröses Geschehen zu, kann bei Erkrankungen der cerebralen Gefäße nicht mit einer Konstanz der Untersuchungsergebnisse gerechnet werden, vielmehr sind Reversibilität und temporäre Abweichungen zu erwarten.

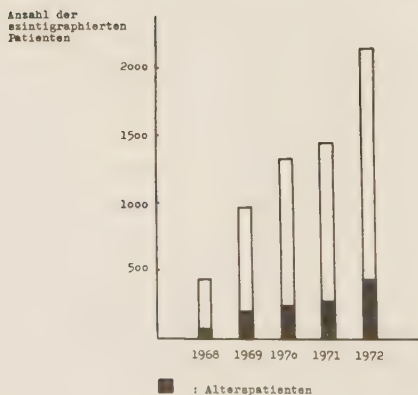
III. SZINTIGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN AM EIGENEN KRANKENGUT

1. Häufigkeit szintigraphischer Untersuchungen im höheren Lebensalter.

Das Krankengut setzt sich bei unseren Untersuchungen aus 859 Patienten zusammen, die nach Vollendung ihres 59. Lebensjahres in der Neuroradiologischen Abteilung der Psychiatrischen Klinik an der Universität München hirnszintigraphiert wurden ; der älteste Patient war dabei 89 Jahre alt. Sie hatten etwa zwischen der Mitte des Jahres 1968, als das Isotop 197-Hg Chlormerodrin durch Technetium -99m Pertechnetat ersetzt wurde, und der Mitte des Jahres 1972 unsere Klinik aufgesucht, also in einem Zeitraum von fast genau vier Jahren.

Tabelle 1

Anteil der Alterspatienten
am Gesamtkrankengut von
1968 bis 1972



Unsere Alterspatienten stellen einen Anteil von genau 13 %, die Kinder und Jugendlichen bis zum vierzehnten Lebensjahr im gleichen Zeitraum einen Anteil von 6 %. Tabelle 1 zeigt die Relationen in den Jahren 1968 bis 1972.

Die Zunahme der höheren Altersgruppen ist nicht so sehr, wie gemeinhin vermutet, ein Ergebnis der modernen Altersmedizin, als ob dem Tod quasi "Land abgenommen" würde, sondern vielmehr ein Rückgang der Säuglings- und Kindersterblichkeit (22), allerdings auch im Zusammenhang mit einer Abnahme der Geburten.

Nach Statistiken aus den USA ist die durchschnittliche Lebenserwartung seit 1900 um zwanzig Jahre gestiegen (24), bei Frauen mehr als bei Männern.

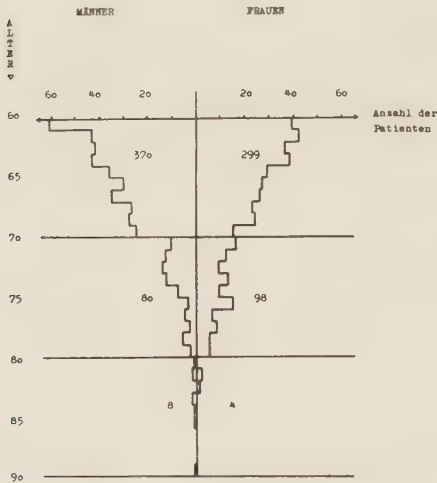
Der prozentuale Anteil der über 65-jährigen Individuen an der Gesamtbevölkerung lag 1950 nach BURGESS in den USA und Westeuropa zwischen 11, 8 und 7,6 %, gegenüber dem afrikanischen Togo mit 1,6 %.

In Deutschland speziell betrug der Anteil der über fünfundsechzigjährigen Menschen im Jahre 1967 über 13 % (gegenüber 4,6 % anno 1871). Nach einer Prognose des Gesundheitsministeriums soll die Lebenserwartung 1981 bei durchschnittlich 85 Jahre liegen (17).

Bei unseren Untersuchungen stieg von 1968 bis 1972 der Anteil der Alterspatienten von 12 % auf 20 % an.

2. Alters- und Geschlechtsverteilung

Tabelle 2 Alters- und Geschlechtsverteilung
des untersuchten Krankengutes



Hinsichtlich der Geschlechterverteilung sind Männer (458) und Frauen (401) etwa gleich stark vertreten (Tabelle 2).

In der Altersgruppe der 60 - 69 Jährigen ergibt sich mit dem Verhältnis von 55 % Männern zu 45 % Frauen eine etwas deutlichere Überzahl als in den Gesamtwerten; in der Gruppe der 70 - 79 Jährigen überwiegen dagegen die Frauen um 12 % (Männer 44 %, Frauen 56 %); bei den 80 - 89 Jährigen ist die Anzahl der untersuchten Patienten zu gering, um statistische Aussagen machen zu können. In der altersgemässen Aufteilung ergibt sich natürlicherweise ein anteiliger Abfall der höheren Lebensjahre.

3. Szintigramm und weiterführende Diagnostik

a) Ein- und Mehrfachszintigraphie

Die Diagnostik wurde bei 51 % der Patienten nach stationärer Aufnahme und bei 49 % ambulant vorgenommen, wobei sich innerhalb der Altersgruppen keine statistisch relevanten Verschiebungen erkennen lassen. Bei den 859 Patienten wurden insgesamt 949 Hirnszintigramme (γ) abgeleitet; 92 % wurden einmal, 7 % zweimal und 1 % dreimal und öfter szintigraphiert. Tabelle 3 gibt eine Übersicht der Ein- und Mehrfachableitungen und auch der weiterführenden Diagnostik.

Tabelle 3

Übersicht der angewandten Diagnostikmethoden

	γ	γ +AG	γ +AG+PEG	γ +PEG
einmalige Szintigr.	479	257	45	7
zweimalige Szintigr.	23	27	7	
dreimalige Szintigr.	4	5	2	
viermalige Szintigr.	1	1		
fünfmalige Szintigr.	1			
Summen	508	290	54	7
%	59	34	6	1

b) Weiterführende Diagnostik

Zur weiteren Diagnostik des einzelnen Krankheitsbildes wurden bei 40 % der Alterspatienten neben ein- oder mehrmaliger Szintigraphie die cerebrale Angiographie oder die Pneumencephalographie oder beide Methoden herangezogen (Tabelle 3). Dabei ist anzumerken, dass der angiographierte bzw. pneumencephalographierte Anteil mit zunehmendem Alter deutlich abnimmt (51 % bei den 60 bis 64-Jährigen, 15 % bei den 75 bis 79-Jährigen).

Siebzehn Patienten wurden mit zeitlichem Abstand zweimal, ein Patient dreimal angiographiert, ein Patient zweimal gasencephalographiert, sodass insgesamt neben 949 Szintigrammen 360 Angiogramme und 62 Gasencephalogramme ausgewertet werden konnten.

c) Vergleiche der Ergebnisse

Betrachtet man das szintigraphische Ergebnis, so zeigt sich, dass jedes vierte der unauffälligen Szintigramme, sämtliche nicht eindeutigen und 90 % der sicher pathologischen Erstableitungen mit weiteren neuroradiologischen Untersuchungsmethoden überprüft wurden.

Bei der Hälfte der angiographierten Patienten ohne szintigraphische Mehrspeicherungen waren arteriosklerotische Veränderungen der Hirngefäße zu beobachten; bei 35 % war das Angiogramm regelrecht; bei 15 % wurden gravierende cerebro-vaskuläre Erkrankungen diagnostiziert, deren Aufgliederung späteren Kapiteln zu entnehmen ist (siehe auch Tabelle 8). Drei Raumbeschränkungen wurden durch die Zusatzdiagnostik erfasst. Die Krankengeschichten dieser Patienten folgen an anderer Stelle (Kapitel 5e). Zwei Drittel der angiographierten und gasencephalographierten Patienten zeigten neben cerebralen Gefäßverkalkungen

Anzeichen eines allgemeinen Hirnsubstanzschwundes, im anderen Drittel war keiner dieser beiden Befunde zu erheben. Bei vier der zusätzlich nur luftgefüllten Patienten waren hirnatrophische Erscheinungen, bei dreien keine Normabweichungen zu diagnostizieren. Die Kontrollszintigramme brachten in keinem Fall weitere Aufschlüsse; bei einem Patienten mit Trigeminusneuralgie auch nicht nach der dritten szintigraphischen Untersuchung.

70 % der angiographierten Patienten mit unsicheren hirnszintigraphischen Befunden wiesen Verkalkungen der extra- und intrakraniellen Gefäße auf, 6 % waren angiographisch ohne Besonderheiten. Jeder fünfte zeigte größere, nichtblastomatöse Befunde (siehe Tabelle 8). Drei Raumbeschränkungen wurden nach wiederholten Untersuchungsserien mit Szintigraphie, Angiographie und Pneumencephalographie nachgewiesen. Die genauen Beschreibungen folgen später (Kapitel 5e). Vier der neun Patienten mit angiographischer und gasencephalographischer Diagnostik zeigten neben cerebralvaskulären Sklerosierungen hirnatrophische Anzeichen; bei einem Patienten waren die Ergebnisse beider Methoden normgerecht. Die Kontrollszintigraphien führten mit Ausnahme der drei erwähnten Raumforderungen immer auf Grund der Inkonzanz der szintigraphischen Anreicherung zur Diagnose Gefäßprozess, in vier Fällen erst nach dem dritten, in einem nach dem vierten und in einem weiteren nach dem sechsten Szintigramm.

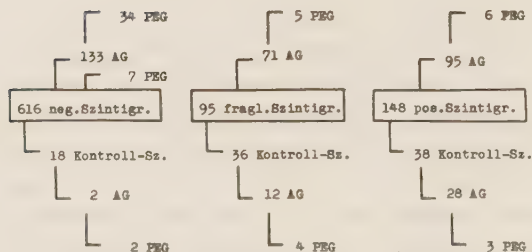
Die Krankengeschichten der Patienten mit pathologischen Szintigraphieergebnissen werden im folgenden eingehend beschrieben. Durch ausführliche Zusatzuntersuchungen werden bei 70 % tumoröse (siehe Tabellen 6 und 7), bei 20 % nichtblastomatöse Befunde (siehe Tabelle 8) gesichert. Die restlichen zehn

Prozent teilen sich in Fälle arteriosklerotischer Veränderung der Gefäße, in postoperative Verlaufskontrollen und einen falsch positiven Befund auf (siehe Kapitel 5e).

Jedes zehnte der pathologischen Szintigramme wurde nicht weitergehend neuroradiologisch überprüft, da aus Anamnese und Klinik die Diagnose zu stellen war. Bei allen diesen Patienten waren primäre Körpertumoren histologisch gesichert, sodass die Aktivitätsanreicherungen cerebrale Metastasen bedeuten mussten.

Tabelle 4 gibt die Übersicht über die Gesamtzahlen an negativen, fraglichen und positiven Szintigraphiebefunden und den jeweils zusätzlich angefertigten Angiographien und Pneumencephalographien; besonders berücksichtigt sind die Kontrollszintigraphien, die in ihren Summen angegeben sind.

Tabelle 4 Weiterführende Untersuchungen bei
unterschiedlichen szintigraphischen Ergebnissen



4. Indikation zur szintigraphischen Untersuchung

Die Indikation zur szintigraphischen Untersuchung wurde in der vorliegenden Arbeit in 5 Gruppen eingeteilt, die der jeweils vorliegenden Klinik entsprechen.

1. Subjektive Beschwerden (therapieresistente Kopfschmerzen, Unwohlsein, Schwindel, Erbrechen; also Befunde ohne erkennbare organische Grundlagen).

2. Anfallsleiden verschiedener Prägung (fokale und generalisierte Anfälle).

3. Psychiatrie (Depressionen, psychoorganisches Syndrom, Demenz einschliesslich unklarer Bewusstseinsstörungen, Alkohol-Abusus, Desorientiertheit).

4. Kopfverletzungen.

5. Neurologie.

Setzt man die Indikationsstellung zur Szintigraphie in Relation zu den Altersgruppen, so ergibt sich folgendes Bild, wobei die 80-jährigen Patienten wegen ihrer geringen Anzahl ausser Acht gelassen sind:

Altersgruppe	Indikationsgruppen				
	1	2	3	4	5
60 - 69 Jährige	21 %	6 %	12 %	4 %	57 %
70 - 79 Jährige	16 %	4 %	10 %	4 %	66 %

Es zeigt sich bei den neurologischen Befunden ein Anstieg um dieselben Prozentpunkte, wie sie die anderen 4 Diagnosegruppen zusammen verlieren, was sicher zu einem Teil auf die Überlagerung von neurologischen und anderweitigen Symptomen zurückzuführen ist.

5. Ergebnisse der Hirnszintigraphie

Die unterschiedlichen szintigraphischen Ergebnisse sind, nach den Anlässen zur Szintigraphie aufgeteilt, Tabelle 5 zu entnehmen.

Im folgenden werden die Gruppen im einzelnen erläutert; dabei sind besonders auffällige Befunde genau beschrieben.

Tabelle 5

Anlass und Ergebnis der szintigraphischen Untersuchung

	Szintigraphie		
	negativ	fraglich	positiv
1. Kopfschmerzen, Schwindel (subjektive Beschwerden)	147	20	4
2. Anfälle (fokale, generalisierte, 36 Epilepsien)		7	6
3. Psychiatrie <u>mit</u> Bewusstseins- Störungen	84	7	6
4. Kopfverletzungen	26	3	3
5. Neurologie (Hirnnerven- und Halbseitenstörungen u.a.)	323	58	129
Summen	616	95	148
%	72	11	17

a) Indikationsgruppe 1 (subjektive Beschwerden)

Szintigraphische Ergebnisse der Patienten der
Indikationsgruppe 1

Alter	Szintigramm			Summe
	negativ	fraglich	positiv	
60 - 69 Jahre	120	16	4	140
70 - 79 Jahre	24	4		28
80 - 89 Jahre	3			3
60 - 89 Jahre	147	20	4	171

Über 80 % der Patienten dieser Indikation mit subjektiven Beschwerden wie Kopfschmerzen, zum Teil sehr langer Anamnese, Schwindelgefühlen, Übelkeit als Ausdruck einer "vegetativen Dystonie" ohne erkennbare organische Ursachen zeigten ein unauffälliges Szintigramm. Bei vier Patienten wurde zwischen vierter und zwölfter Woche nach dem ersten ein zweites Szintigramm abgeleitet, das in allen Fällen einen unveränderten Befund zeigte. Bei zwölf Patienten wurde ein Angiogramm angefertigt, das jedoch nur in drei Fällen Arteriosklerosen zeigte und in zwei Fällen Stenosen der Cerebralgefäße aufwies; in zwei Fällen mit unauffälligen Angiogrammen ergaben sich im Gasencephalogramm Hirnsubstanzminderungen.

Hier sei ein 63-jähriger Patient (G.O. 070809/22/1/70) erwähnt, der an heftigsten Kopfschmerzen litt und unter dem Verdacht eines cerebralen Abszesses szintigraphiert wurde; das Szintigramm zeigte einen positiven Befund, das Angiogramm war jedoch völlig

regelrecht, sodass als Ursache der Speicherung Veränderungen im Knochendeckel einer früheren Schädeloperation infolge einer Kriegsverletzung (1944) anzunehmen waren, d.h. es lag eine extracerebrale Speicherung vor, was auch der weitere Krankheitsverlauf bestätigte. Die Ableitung konnte also im Hinblick auf die untersuchte Erkrankung als befundlos gewertet werden.

Alle zwanzig Patienten mit einem zweifelhaften szintigraphischen Ergebnis wurden einer weiteren Diagnostik unterzogen, fünf in Form eines Kontrollszintigramms nach einem Zeitraum zwischen vier und acht Wochen nach der ersten Ableitung, wobei sich das neue Szintigramm als eindeutig unauffällig erwies in allen Fällen; bei 13 der 15 angiographierten Patienten ergab sich eine Cerebralsklerose der Gefäße, in einem Falle ein Aneurysma der Posterior und im letzten Falle ein Verschluss der Anterior, ein Befund, der in einem später zusätzlich abgeleiteten Szintigramm ebenfalls zu sehen war.

Von den vier Patienten mit eindeutig pathologischen Szintigraphiebefunden zeigten zwei eine gravierende Anamnese in Form von histologisch gesicherten Primär-Carzinomen, sodass als Untersuchungsgrund der immer bestehende Verdacht auf cerebrale Metastasierungen genauso genannt werden muss wie so indifferente Beschwerden wie Kopfschmerzen, die dann gegebenenfalls die neuroradiologische Untersuchung beschleunigt herbeiführten.

Die vier pathologischen Szintigramme der Indikationsgruppe 1 werden hiermit aufgeführt:

Bei B.A.o8o812/o3/2/1971 (62 Jahre alt) wurde vier Jahre vorher wegen Carzinoms eine Mammaamputation mit Ausräumung der Axilla vorgenommen. Seit sechs

Wochen treten jetzt Schwindelanfälle mit Kopfschmerzen auf. Szintigramm und Angiogramm zeigen pathologische Befunde, sodass die Patientin operiert wird. Histologisch wird der occipital gelegene, hühnereigrosse Tumor als Carzinom-Metastase verifiziert.

Auch bei K.M. o8o812/38/2/72 (63 Jahre) wurde ein Jahr zuvor ein Mammacarzinom entfernt. Seit einigen Wochen wird ausserdem eine Metastase im Collum mit Radiumeinlagen behandelt. Schwindelerscheinungen und Kopfschmerzen führen zur szintigraphischen Untersuchung, die multiple Anreicherung beidseits temporal als Ausdruck cerebraler Absiedelungen ergibt. (Eine angiographische Diagnostik wird von der Patientin abgelehnt).

Bei W.A. 1oo622/95/1/71 (6o Jahre) handelt es sich um eine seit elf Jahren manifeste Raumbeschränkung im Kleinhirnbereich. Bei einer damaligen Freilegung der hinteren Schädelgrube wurde der Tumor als inoperabel bezeichnet, eine Probeexzision aus der Tumorrandzone blieb aber ohne histologischen Aufschluss. Die seit jeher bestehenden Hinterhauptkopfschmerzen mit Rechtsdrehschwindeln verstärken sich seit einiger Zeit. Der szintigraphische Befund beinhaltet den bekannten Tumor der hinteren Schädelgrube.

Zum Unterschied zu diesen drei oben angeführten Fällen besteht beim folgenden keine einschlägige Anamnese:

H.O. 11o42o/28/1/7o (6o Jahre) ist anamnestisch nicht vorbelastet. Er beklagt unbeeinflussbare Hinterhauptkopfschmerzen in Begleitung von leichten Depressionen, aber ohne neurologische Symptomatik.

Im Szintigramm findet sich eine kleinapfelgrosse Anreicherung occipital, die sich im Angiogramm als supratentoriell gelegene Raumbeschränkung mit Eigengefäßzeichnung bestätigt. Der histologische Operationsbefund ergibt ein Oligodendrogliom Grad III. Bei der Lokalisation des Tumors waren bisher eindeutige neurologische Ausfälle nicht zu vermerken.

b) Indikationsgruppe 2 (Anfälle)

Szintigraphische Ergebnisse der Patienten der Indikationsgruppe 2

Alter	Szintigramm			Summe
	negativ	fraglich	positiv	
60 - 69 Jahre	29	6	6	41
70 - 79 Jahre	7	1		8
80 - 89 Jahre				
60 - 89 Jahre	36	7	6	49

70 % der Anfallspatienten waren hirnszintigraphisch unauffällig, genau die Hälfte hiervon wurde angiographiert. Wiederum zur Hälfte wurden Arteriosklerosen der Hirngefäße und zur anderen unauffällige Befunde beobachtet.

In sechs der sieben Fälle mit fraglicher szintigraphischer Ableitung wurde ein Angiogramm angefertigt, das stets typische Veränderungen der Arteriosklerose zeigte. Zwei zusätzliche Gasencephalographien erbrachten

allgemeine Atrophien der Gehirnsubstanz. Bei dem siebten Patienten wurde wegen seines schlechten Allgemeinzustandes nach fünf Wochen nur ein Kontrollszintigramm abgeleitet: Der Erstbefund konnte nicht mehr erhoben werden, da die Aktivitätsanreicherung nicht mehr nachweisbar war.

Die sechs Patienten mit pathologischen Anreicherungen teilen sich folgendermassen auf:

Generalisierte Anfälle:

A.F. 100201/00/1/70 (60 Jahre) zeigt anamnestisch ein histologisch gesichertes, inoperables Bronchial-Carzinom; seit jüngerer Zeit treten Anfälle auf. Szintigramm und Angiogramm zeigen zuerst eine fragliche temporale Raumforderung links; das Kontrollszintigramm weist vier Wochen später mit einer gut abgrenzbaren temporalen Mehrspeicherung links auf eine Metastase hin.

Bei N.F. 110920/58/1/72 (60 Jahre) sind mehrere Melanometastasen manifest; dazu deuten jetzt umschriebene Aktivitätsherde temporo-parietal links und rechts auf cerebrale Metastasierungen hin.

B.A. 080803/03/1/69 (60 Jahre) leidet seit vier Wochen an generalisierten Anfällen. Szintigramm, Angiogramm und Pneumoencephalogramm zeigen übereinstimmend das rechts parietal parasagittal liegende Falxmeningeom, das durch Operation und Histologie verifiziert wird. Auffällig war weiterhin der Verschluss der linken Media.

Fokale Anfälle:

H.A. 070216/32/2/71 (63 Jahre) beklagt seit acht Jahren ein- bis dreimalige Jackson-Anfälle pro Jahr.

Röntgenleerbild, Szintigramm und Angiogramm weisen links temporal bis temporo occipital eine Raumforderung nach, die operativ entfernt wird (Keilbeinmeningeom laut histologischem Befund).

S.J. 041029/82/1/70 (65 Jahre). Die seit acht Wochen auftretenden Jacksonanfälle recht haben ihre Ursache in einem links koronar gelegenen tischtennisballgrossen Astrocytom Grad III (histologisch gesichert). Szintigramm, Angiogramm und Gasencephalographie lassen die intracerebrale Raumbeschränkung gleichermassen erkennen.

Epileptiforme Fälle:

H.M. 021119/32/2/71 (68 Jahre) weist in der Anamnese ein verifiziertes Magen-Ca auf; seit einiger Zeit treten epileptiforme Anfälle auf in Begleitung von Verwirrheitszuständen. Im Szintigramm wird links basal-koronar eine kleinapfelgrosse Speicherung als cerebrale Metastase nachgewiesen.

c) Indikationsgruppe 3 (Psychiatrie)

Szintigraphische Ergebnisse der Patienten der
Indikationsgruppe 3

Alter	Szintigramm			Summe
	negativ	fraglich	positiv	
60 - 69 Jahre	69	6	3	78
70 - 79 Jahre	14	1	3	18
80 - 89 Jahre	1			
60 - 89 Jahre	84	7	6	97

In diese Gruppe sind auch Patienten mit unklaren Bewusstseinsstörungen aufgenommen worden, bei denen jedoch keine zusätzlichen neurologischen Ausfälle vorlagen.

Jeder dritte der 84 psychisch kranken Patienten mit negativer szintigraphischer Ableitung wurde wegen erheblicher Klinik und Anamnese einer weitergehenden Untersuchung unterzogen, wozu in allen Fällen die Angiographie gehörte.

In sieben Fällen konnte dadurch keine weitere Aufklärung erzielt werden; bei siebzehn Patienten wurden Arteriosklerosen der Hirngefäße diagnostiziert, von denen wiederum fünf in der zusätzlichen Pneumoencephalographie eine allgemeine Atrophie der Gehirnssubstanz aufwiesen.

Bei den sieben Patienten mit fraglichen Speicherungen wurden angiographisch erhebliche Arteriosklerosen gefunden. Kalliberschwankungen der Gefäße und

Kontrastmittelbandunregelmässigkeiten sprachen für diese Gefässerkrankungen. Zusätzlich liess sich bei einem Patienten eine massive Stenose im Halsteil der Carotis interna nachweisen.

Zu der Anzahl von sechs Patienten mit positiven Szintigrammen ist noch einmal zu betonen, dass in diese Gruppe auch die Bewusstseinsstörungen aufgenommen sind:

H.R. 090603/28/1/70 (60 Jahre). Klinisch liegt ein ausgeprägtes psychoorganisches Syndrom vor. Szintigraphisch imponiert die Speicherung über der linken Hemisphäre. Nach der Angiographie wird die Diagnose subdurales Haematom gestellt. Der chronische Befund musste zweimal operativ angegangen werden.

R.P. 060723/70/2/69 (62 Jahre). Die Ursache für das seit mehreren Tagen vorliegende und zunehmende Psychosyndrom ist szintigraphisch durch eine Mehrspeicherung links praekoronar gefunden. Die Gefässverlagerungen nach rechts in den Angiographien beider Seiten decken sich mit diesem Ergebnis. Operativ und histologisch ergibt sich ein Astrocytom Grad III mit Blutungen (Glioma apoplectiforme).

S.F. 010406/74/2/69 (68 Jahre) wird im komatösen Zustand eingeliefert. Anamnestisch ist eine seit einigen Jahren zunehmende Demenz bekannt. Der Verdacht auf allgemeine Hirnatrophie ist gasencephalographisch bestätigt. Die Anreicherung mit Tc -99m erstreckt sich über die gesamte linke Hemisphäre. Im Angiogramm zeichnet sich eine Gefässausparung unter der linken Schädelkalotte als Zeichen eines subduralen Haematoms ab.

Auch K.P. 960503/44/1/68 (72 Jahre) wird in bewusstlosem Zustand aufgefunden und ist bei der Aufnahme noch desinteressiert. Szintigramm und Angiogramm zeigen links fronto-temporal eine intrakranielle Raumforderung; operativ und histologisch wird das Geschwulst als multiformes Glioblastom verifiziert.

Bei den beiden folgenden Fällen ergibt sich durch das genaue Erheben der Anamnese die Diagnose fast von selbst. Körpertumor mit bekannter Histologie bzw. mit dem radiologischen Befund eines Bronchialmalignoms von Faustgrösse sind hier richtungsweisend auf die Diagnose cerebrale Metastasen.

Bei B.W. 000707/05/1/71 (70 Jahre) wurden schon mehrmals verschiedene Hautmelanom-Metastasen operiert. Jetzt erscheint der Patient verwirrt und desorientiert. Die Erstableitung zeigt eine diffuse Speicherung parietal, die vier Wochen später bei einer Zweitableitung abgeschwächt erscheint, sodass der Verdacht auf einen Hirninfarkt scheinbar bestätigt wird; nach weiteren acht Monaten weisen multiple Isotopenanreicherungen im Szintigramm (Sellaregion Pflaumengross, links temporal kirschgross) doch auf cerebrale Absiedelungen hin.

Bei F.J. 000216/20/1/71 (71 Jahre) tritt plötzlich Verwirrtheit auf. Anamnestisch ist ein Lungenmalignom unbekannter Artdiagnose durch ausführliche Röntgenuntersuchungen nachgewiesen. Eine tomatengrosse, temporal links gelegene Mehrspeicherung im Hirnszintigramm deutet auf eine cerebrale Metastase hin. Wegen des schlechten Allgemeinzustandes des Patienten wird von einer Angiographie Abstand genommen.

d) Indikationsgruppe 4 (Kopfverletzungen)

Szintigraphische Ergebnisse der Patienten der
Indikationsgruppe 4

Alter	Szintigramm			Summe
	negativ	fraglich	positiv	
60 - 69 Jahre	23		1	24
70 - 79 Jahre	2	3	2	7
80 - 89 Jahre	1			1
60 - 89 Jahre	26	3	3	32

32 Patienten mit Kopfverletzungen wurden szintigraphisch untersucht, alle boten die Symptome einer Gehirnerschütterung. Die Diagnose lautete Hirntrauma, das Szintigramm wurde zum Ausschluss von posttraumatischen Komplikationen wie epi- und subdurales Haematomen angefertigt.

In den 25 Fällen mit regelrechten szintigraphischen Ergebnissen wurde viermal mit dem Befund einer Arteriosklerose zusätzlich angiographiert.

Bei drei Patienten mit unsicherem Szintigraphieergebnis wurden mit Hilfe der Angiographie zweimal arteriosklerotische Veränderungen in den Hirngefäßen nachgewiesen. Des weiteren wurde ein 72-jähriger Mann acht Wochen nach der ersten Isotopenuntersuchung ein zweites Mal szintigraphiert: die zuerst erkennbare Mehrspeicherung liess sich dann nicht mehr nachweisen, analog dem abgeklungenen Kopfschwartenhaematom. Bei diesem Patienten hatte

dasklinische Bild gegen das Bestehen einer intrakraniellen Raumforderung gesprochen, sodass der weiteren Verlauf mit einem Kontrollszintigramm abgeklärt werden musste. Die bekannte Tatsache, dass Kopfschwartenverletzungen zu einer Anreicherung von Tc -99m führen, die sich nicht selten von der intrakraniellen Speicherung in einem subduralen Haematom schlecht differenzieren lässt, zwingt zur genauen klinisch-neurologischen Untersuchung, wobei besonderes Augenmerk auf Lokalisation und Ausdehnung der Kopfverletzung zu legen ist.

Alle drei Patienten mit positiven Hirnszintigrammen erbrachten in den Angiographien subdurale Haematome als Befunde:

P.M. 031011/61/1/70 (67 Jahre) ist als chronischer Alkoholiker bekannt. Ein Schädeltrauma hat starke Kopfschmerzen und einseitig geschwächte Armreflexe links zur Folge. Acht Wochen posttraumatisch zeigen sich szintigraphisch beiderseitige kalottennahe Isotopenspeicherungen. Im Angiogramm der linken Kopfhälfte ist die Arteria cerebri anterior nach rechts verlagert, links parietal imponiert ein gefässfreier Raum als Hinweis auf das Vorliegen und die Ausdehnung der Blutung.

Bei G.H. 980705/25/1/72 (73 Jahre) treten nach einem Sturz aus dem Bett Verwirrtheitszustände ein. Eine Woche später zeigt sich im Szintigramm links temporal eine gut abgrenzbare Isotopenspeicherung, im Angiogramm das Bild einer massiven subduralen Blutung.

D.M. 941125/12/1/71 (77 Jahre) erleidet bei einem Verkehrsunfall eine Fraktur des Schädeldaches. Klinisch liegt eine teilweise Aphasie vor. Szintigraphisch ist links temporo-lateral in Kalottennähe eine mässig gut abgrenzbare Speicherung, angiographisch eine temporal-basale Blutung ersichtlich. Der postoperative Verlauf war komplikationslos.

d) Indikationsgruppe 5 (Neurologie)

Szintigraphische Ergebnisse der Patienten der
Indikationsgruppe 5

Alter	Szintigramm			Summe
	negativ	fraglich	positiv	
60 - 69 Jahre	233	44	109	386
70 - 79 Jahre	86	14	17	117
80 - 89 Jahre	4		3	7
60 - 89 Jahre	323	58	129	510

60 % der 859 Patienten unsere Krankengutes wurden wegen neurologischer Symptome szintigraphiert. Von diesen 510 Patienten blieben mit 323 Untersuchten knapp zwei Drittel ohne pathologische Isotopenanreicherungen. Jeder vierte (82) dieser szintigraphisch unauffälligen Befunde wurde mittels Angiographie, Gasencephalographie oder Kontrollszintigraphie überprüft.

Drei Patienten wurden zusätzlich zum Szintigramm nur gasencephalographiert; zweimal wurde der Befund einer Hirnatrophie erhoben und im dritten Fall war das Ventrikelsystem unauffällig.

Bei einem 70-jährigen Patienten konnten wegen des schlechten Allgemeinzustandes nur zwei szintigraphische Kontrollen nach acht bzw. weiteren sechs Wochen angefertigt werden. Ein organisches Äquivalent der medikamentös weitgehend unbeeinflussbaren Trigeminusneuralgie (siehe Seite 15) konnte nicht gefunden werden.

Neben diesen genannten vier wurden weitere 78 Patienten angiographisch überprüft. In 23 Fällen (30 %) stellten sich die extra- und intrakraniellen Gefässe normal dar. In 28 Angiographien (36 %) zeigten sich arteriosklerotische Gefässveränderungen. 27 Patienten (34 %) boten folgende Befunde:

Bei vier angiographierten und gasencephalographierten Patienten wurde neben cerebralen Arteriosklerosen Hirnsubstanzminderungen gefunden, bei einem Patienten waren beide Untersuchungsergebnisse ohne Normabweichungen. In sechs Angiogrammen wurden massive Stenosen (alle Arteria carotis interna) festgestellt, in drei Fällen ergaben sich Verschlüsse der Carotis interna, wobei in einem Fall in der ersten Woche nach dem plötzlichen Auftreten von Krämpfen szintigraphiert wurde, im zweiten Fall erst nach Ablauf von acht Wochen nach einer akut auftretenden Lähmung eines Armes und im letzten Fall ungefähr ein halbes Jahr nach einer plötzlich aufgetretenen Hemiparese (in den beiden letzten Fällen ohne Bildung von Kollateralen im Angiogramm). Dazu wurden bei zwei Patienten Aneurysmen angiographisch verifiziert, bei einem Patienten am Abgang der Pars circularis der vorderen Hirnarterie mit einem ausgeprägten perlschnurartigen Spasmus im Internabereich, einschliesslich der Karotisgabel, wobei drei Monate vorher Symptome der Subarachnoidalblutung (Lumbalpunktion: blutiger Liquor) vorausgegangen waren, beim anderen Patienten im Bereich des Ramus communicans anterior ebenfalls mit Anzeichen der vorhergehenden Subarachnoidalblutung (sechs Wochen vorher).

Dazu sind drei im Szintigramm nicht festgestellte, aber durch deutliche Klinik und weiterführende neuro-radiologische Untersuchungen nicht auszuschliessende Raumforderungen zu beschreiben:

G.G. 091205/23/2/71 (61 Jahre). Seit einem halben Jahr sind armbetonte Hemiparesen, Jacksonanfälle und ein organisches Psychosyndrom zu beobachten. Im Angiogramm erscheint, neben einer sicheren Arteriosklerose, der Verdacht auf eine Raumbeschränkung begründet, im Gasencephalogramm die zu geringe Füllung der Subarachnoidalräume derselben Hemisphäre. Vier Wochen später wird in einem zweiten Angiogramm eine sichere Raumbeschränkung im Stammganglienbereich festgestellt (Verdacht auf Glioblastom im Inselabschnitt).

In diesem Falle war wohl wegen der geringen Grösse bzw. der Lage der Geschwulst der Befund szintigraphisch nicht erfassbar.

J.A. 040904/37/1/71 (66 Jahre). Seit zwei Jahren Gangunsicherheit, seit einem Jahr Sprachstörungen, vor allem bei Aufregung. Im beidseits angefertigten Angiogramm wird der Verdacht auf eine Raumbeschränkung erhoben (koronar links, Verdacht auf Balkentumor). Vier Wochen später bleibt ein Natrium 75-Selenit-Szintigramm ebenfalls ohne pathologische Speicherung; das Kontrollangiogramm zeigt wieder dieselbe Raumbeschränkung, das Gasencephalogramm nur eine allgemeine Hirnatrophie.

Eine Sicherung der Diagnose ist bisher nicht erfolgt. Nach Szintigraphie, Pneumencephalographie und mehrmaligen Angiographien war nicht zu klären, ob es sich um eine Hirnatrophie oder um eine Raumforderung handelte. Das Szintigramm spricht mehr für einen Gefässprozess, der klinische Verlauf und die Angiogramme eher für eine Geschwulst.

G.K. 010226/23/1/69 (68 Jahre). Es liegen multiple Hirnnervenausfälle vor. Nach dem Schädelröntgenbild besteht der dringende Verdacht auf einen knochen-

destruierenden Prozess in der mittleren Schädelgrube, nach dem Angiogramm der Verdacht auf eine Raumbeschränkung der hinteren Schädelgrube. Acht Wochen später zeigen neue Schädelröntgenaufnahmen den sicheren Befund eines Tumors der Schädelbasis. Der klinische Verlauf macht eine Ausdehnung der Geschwulst in den Epipharynxbereich sehr wahrscheinlich. Dieser Befund war szintigraphisch sicher nicht zu erfassen, da die physiologische Speicherung des Gesichtsschädels und der Schädelbasis Raumforderungen in diesem Bereich zumeist überdeckt.

Alle 58 Patienten mit einem fraglichen Szintigraphieergebnis wurden kontrolluntersucht. Dabei ergaben sich in der Hälfte der Fälle angiographisch Sklerosen der Hirngefäße. Daneben fanden sich zwei Aneurysmen (Arteria communicans anterior, sog. fusiformes Aneurysma), des weiteren laut Klinik und Angiogramm ein Infarkt im Posteriorbereich und fünf Fälle von Stenosen, hauptsächlich in der Arteria carotis interna, wobei zwei Befunde nach einem Kontrollszintigramm nach drei bzw. zwölf Monaten abgeklungen waren. Ausserdem fand sich im Angiogramm ein Verschluss der Arteria carotis interna. Der Insult war erst vor fünf Tagen mit Wortfindungsstörungen und plötzlich auftretenden armbetonen Zeichen der linken Seite klinisch manifest geworden; ähnlich war es bei einem Mediaverschluss mit Halbseitensymptomen seit etwa acht Tagen. Des weiteren wurde angiographisch der Verdacht auf Subarachnoidalblutung und einen entzündlichen cerebralen Prozess erhoben.

Bemerkenswert in dieser Gruppe erscheint noch die Patientin S.A. o61012/85/2/69 (63 Jahre). Klinisch liegen Paraesthesien und Schwächeerscheinungen in den Beinen vor. Szintigraphisch lässt sich bei einer diffusen Anreicherung des Isotops in der hinteren Schädelgrube keine eindeutige Aussage machen, angio-

graphisch wird nur eine cerebrale Arteriosklerose gefunden. Ein zweites Szintigramm acht Wochen später bringt keine Aufhellung der pathologischen Situation. Erst ein Myelogramm zeigt in Höhe Th 5 ein arachnoidales Meningeom.

Etwa ein Drittel der Patienten mit fraglichen Isotopenanreicherungen wurde kontrollszintigraphiert in Zeiträumen von einem bis sechs Monate, zum Teil mit zusätzlichem Angiogramm, wobei sich in drei Fällen der anfängliche Verdacht auf eine Raumbeschränkung wegen der Inkonstanz des Befundes nicht bestätigte. In drei anderen Fällen verstärkte sich die Aktivitätsanreicherung und führte zur Diagnose Raumbeschränkung, es handelte sich zweimal um Metastasen eines histologisch gesicherten Lungencarcinoms und einmal um einen Tumor ungeklärter Artdiagnose.

H.P. 031212/32/2/71. Die 67-jährige Patientin klagt seit sieben Monaten über Werkzeugstörungen; vor einem viertel Jahr treten plötzlich Sprachstörungen, Leseunfähigkeit, Denkbehinderung auf. Im Fernröntgenbild des Schädels ist nur eine strichförmige Verkalkung des Carotissyphons auffällig. Im Szintigramm erscheint der linke temporo-occipitale Bereich bei Sinusüberlagerung diffus verdickt (Abbildung 1). Ein Angiogramm wird von der Patientin verweigert. Vier Monate später wird sie erneut stationär aufgenommen. Hemianopsie nach rechts und psychoorganisches Syndrom stehen als Symptome jetzt im Vordergrund.

Die erneute szintigraphische Untersuchung macht eine linke kleinapfelgrosse parietale Mehrspeicherung deutlich (Abbildung 2). Ein jetzt angefertigtes Angiogramm zeigt an gleicher Stelle (links parietal) das Bild einer Raumbeschränkung mit sehr feiner Eigen-

gefäßzeichnung und Verlagerung der mittleren Hirnarterie (Abbildung 3). Da die Neurochirurgen einen operativen Eingriff ablehnen, wird die Patientin in der Folgezeit einer Bestrahlungsserie unterzogen.

H.H. 020602/32/2/70. Bei der 68-jährigen Patientin ist ein Bronchialcarzinom bekannt. Metastasen in Leber und Brust sind sehr wahrscheinlich. Jetzt liegen Sprachschwierigkeiten und eine Facialisparese vor. Der szintigraphische Befund ist bei einer verbreiterten Darstellung der oberen Längsblutleiter und einer mässig abgrenzbaren diffusen Isotopenspeicherung rechts basal fraglich. Im Angiogramm stellen sich keine Unregelmässigkeiten dar. Das Gasencephalogramm weist nur geringe cortikale Veränderungen im Sinne einer allgemeinen Hirnatrophie auf. Sechs Wochen später zeigt sich die diffuse Anreicherung basal rechts verstärkt und klar umschrieben. Zusammen mit der Zunahme der neurologischen Symptome und dem Auftreten eines grossen generalisierten Anfalls kann nur auf eine cerebrale Metastase geschlossen werden. Weitere Absiedelungen im Gehirn, die noch unterhalb der szintigraphisch erfassbaren Grösse liegen, können nicht ausgeschlossen werden. Die Patientin stirbt zwei Wochen später. Ein Obduktionsbefund liegt nicht vor.

B.K. 020519/10/1/71 (69 Jahre). Ein Bronchialcarzinom ist durch Punktion verifiziert. Neurologisch imponieren Halbseitenausfälle links. Das Szintigramm der rechten Seite zeigt keine Abweichungen von der Norm, im Angiogramm ist nur die Weite der Ventrikel erwähnenswert. Bei der szintigraphischen Kontrolluntersuchung nach einem Monat wird occipital links eine umschriebene Mehrspeicherung von Tc -99m sichtbar als Ausdruck einer Hirnmetastase des primären Körpertumors.

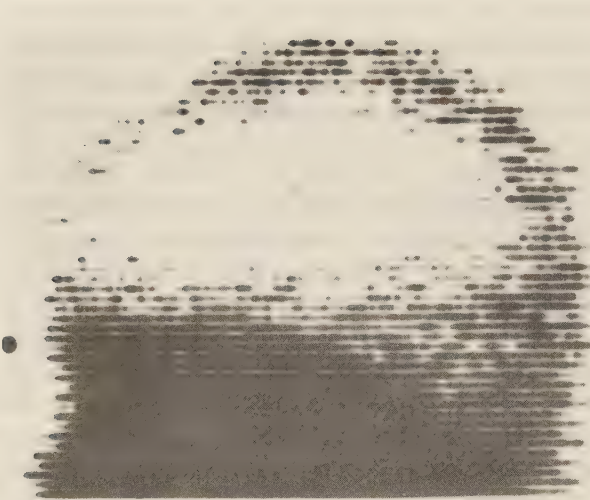


Abbildung 1. H.P.031212/32/2/71. Seitliches Tc -99m Fotoszintigramm einer 67-jährigen Frau mit einer fraglichen temporo-occipitalen Speicherung des Isotops.

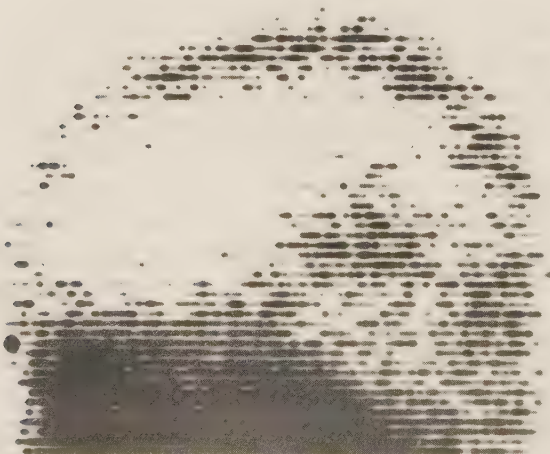


Abbildung 2. Kontrollszintigramm vier Wochen später mit einem gut abgrenzbaren Aktivitätsherd temporo-parieto-occipital.



Abbildung 3. Seitliches Angiogramm, das mit Verlagerung der mittleren Hirnarterie und einer sehr feinen pathologischen Gefäßzeichnung (Pfeile) den im Kontrollszintigramm erhobenen Befund bestätigt.

25 % der Patienten mit neurologischen Symptomen erbrachten ein von der Norm abweichendes Szintigramm, dabei soll an erster Stelle ein falsch positives szintigraphisches Ergebnis genannt sein, das einzige unserer Untersuchungen:

W.J. 090404/91/1/70 (60 Jahre). Anamnestisch wird ein retroperitoneales Sarkom berichtet, das vier Jahre vorher bei einem operativen Eingriff nicht in toto entfernt werden konnte. Klinisch liegen Halbseiten- und Kleinhirnsymptome, ein psychoorganisches Syndrom, Verwirrtheitszustände und Euphoriephasen

vor. Szintigraphisch lässt sich eine diffuse Anreicherung rechts occipital, im Angiogramm Anzeichen einer Raumbeschränkung an gleicher Stelle nachweisen. Im zwei Wochen später abgeleiteten Ganzkörperszintigramm treten mehrere Speicherherde, wohl als Ausdruck multipler Metastasen auf. Der Verdacht aus Szintigramm und Angiogramm auf eine cerebrale Absiedelung des unbekannten Primärtumors wurde im Obduktionsbefund nicht bestätigt: Massive Arteriosklerose der Hirngefäße und PICK'sche Hirnatrophie. Der szintigraphische Befund erklärt sich hier wohl durch eine temporäre Durchblutungsstörung.

Mit 148 Patienten zeigen 87 % aller Fälle mit pathologischem Szintigraphieresultat neurologische Symptome. Ursache dieser Ausfallerscheinungen sind in zwei von drei Fällen cerebrale Neubildungen verschiedener Art-diagnose.

Ein Beispiel aus dieser Gruppe von 89 Tumoren mit neurologischer Klinik soll hier angegeben werden:

J.W. 980928/37/1/70. In der Anamnese des 71-jährigen Patienten sind Operation und Histologie eines papillären Nierencarcinoms 1963 angegeben. Klinisch-neurologisch liegen Paraparesen beider Beine und Parkinson der rechten Seite vor. Das Hirnszintigramm zeigt temporo-parietal links eine pathologische fünf-Mark-Stück-grosse Anreicherung (Abbildung 4). Das rechts-seitige Angiogramm ist unauffällig. Im Angiogramm der linken Seite (Abbildung 5) imponiert eine gut-Mark-Stück-grosse Raumbeschränkung parietal-param-sagittal mit Eigengefässanfärbungen. Ein Myelogramm bleibt ohne entscheidenden diagnostischen Hinweis. Im Gefolge einer Bestrahlungsserie tritt subjektiv eine Besserung ein.

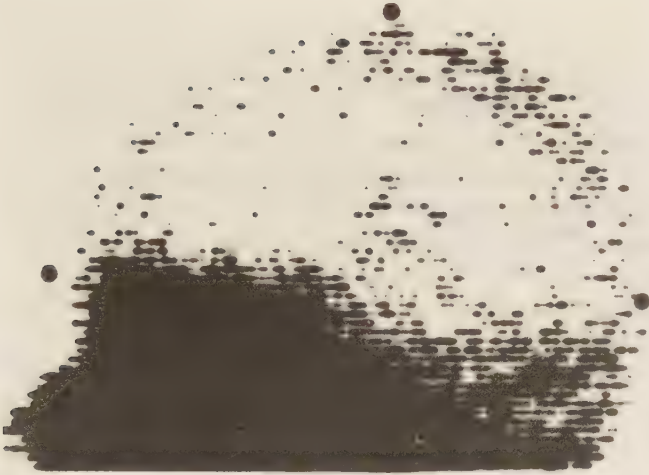


Abbildung 4. J.W.980928/37/1/70 (71 J.) Seitliches Szintigramm mit temporo-parietaler Mehrspeicherung des Isotops Tc -99m. Hypernephroides Ca. bekannt.

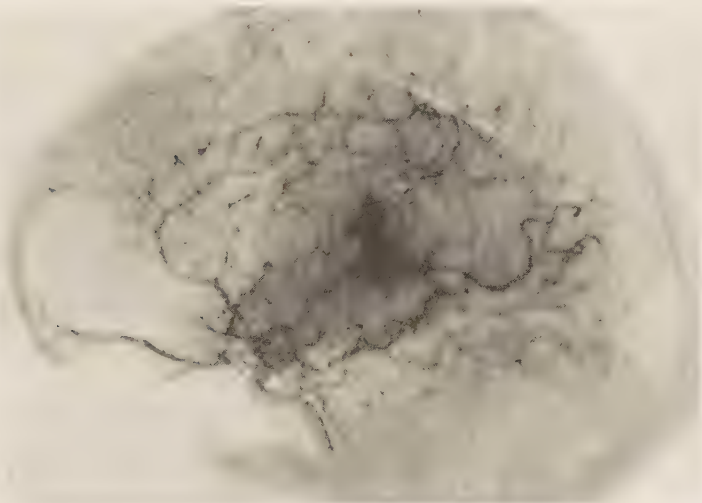


Abbildung 5. Bereits in der früharteriellen Phase zeigt das seitliche Angiogramm (Subtraktionskopie) eine pathologische Gefäßzeichnung im Versorgungsgebiet der Media, deckungsgleich mit dem Szintigramm.

Das Kontrollszintigramm zwei Monate später zeigt den Befund unverändert, ebenso ein erneutes linksseitiges Angiogramm. Nach acht Wochen verstirbt der Patient. Laut Obduktionsbefund liegt ausser mehreren Körperabsiedelungen (rechte Niere, Pankreas, beide Schilddrüsenlappen) eine zystische Hirnmetastase des bekannten hypernephroiden Nierencarcinoms im Septum pellucidum dem Erkrankungsbild zugrunde.

Jeder achte unserer Alterspatienten wies eine Hirngeschwulst auf, nur 15 dieser 104 Neoplasmen gingen mit anderen als neurologischen Symptomen einher. Eine genaue Aufstellung der diagnostizierten Tumoren im Verhältnis zu ihrer Symptomatologie und der daraus folgenden Einteilung in die Indikationsgruppen stellt Tabelle 6 dar. Die Klassifizierung erfolgt nach ZÜLCH.

Tabelle 6

Indikation und Enddiagnose bei positiven Szintigrammen

	Indikationsgruppen			
	5	1	2	3
Neuroepitheliale Tumoren				
Spongiblastome (1)	1			
Oligodendrogliome (3)	2	1		
Astrocytome (9)	7		1	1
Glioblastome (21)	20			1
Neurinome (3)	3			
Mesodermale Tumoren				
Meningeome (11)	9		2	
Ektodermale Tumoren				
Hypophysenadenome (3)	3			
Gefäßmissbildungen				
LINDAU-Tumoren (1)	1			
Angiome (1)	1			
Sonstige Raumforderungen				
Metastasen (42)	34	3	3	2
unklassifiziert (9)	8	1		
Summen (104)	89	5	6	4

Einen Überblick über szintigraphisches Ergebnis und Enddiagnose in tumoröser Hinsicht gibt Tabelle 7. Unter Einbeziehung aller Indikationsgruppen ist ersichtlich, dass nur 3 Raumforderungen szintigraphisch nicht sicher erfasst wurden und drei Raumbeschränkungen keine Isotopenanreicherungen zeigten. Diese Fälle sind in ihren Indikationsgruppen beschrieben.

Tabelle 7

		Altersverteilung																							Jahre
		Anzahl	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80		
HISTOLOGISCH VERIFIZIERTE TUMOREN																									
<u>supratentoriell</u>		(43)																							
multiformes Glioblastom	12	•	•	•	•	•	•		•			•													
Astrocytom	9	•	•	•	•	•	•	•																	
Spongioblastom	1	•	•																						
Oligodendrogliom	2	•	•	•																					
Meningeom	7	•	•	•	•				•											•					
Hypophysenadenom	3		•	•	•																				
Metastasen	7	•	•		•			•	•						•	•									
Angiom	1					•																			
<u>infratentoriell</u>		(7)																							
Neurinom	2				•																				
Meningeom	1	•																							
Lipidom	1							•																	
Metastasen	1	•																							
<u>supra- u. infratentoriell</u>		(3)																							
Metastasen	3	•		•																					
HISTOLOGISCH NICHT VERIFIZIERTE TUMOREN																									
<u>supratentoriell</u>		(55)																							
Hirntumor bei histol. verifiziertem Körpertumor	32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Raumforderung nach Röntgen-Diagnose:																									
multiformes Glioblastom	9		•			•			•	•	•	•	•												
Meningeom	3	•	•		•																				
unklassifiziert	11	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•				•	•		•					
<u>infratentoriell</u>		(4)																							
Metastasen	1					•												•							
unklassifiziert	2																								
Neurinom	1	•																							
Summen		110	18	13	13	15	5	4	6	6	9	5	1	3	4	1	2	1	1	1	1	1	1		

positives Szintigramm: •

fragliches Szintigramm: ◉

negatives Szintigramm: ○

Anhand der Altersreihen in Tabelle 7 ergeben sich analog der Zusammensetzung unseres Krankengutes Häufungen der diagnostizierten Geschwülste in den "jüngeren" Jahrgängen.

Die Tumoren in der Gruppe histologisch verifiziert sind zu 80 % operiert worden, bei 20 % ist das Ergebnis der Obduktion verwendet.

Die histologisch nicht gesicherten Tumoren sind Metastasen von histologisch verifizierten Körtper-tumoren und ausschliesslich radiologisch erzielte Befunde.

Des weiteren sind die nichtblastomatösen Krankheitsbilder aufzugliedern (Tabelle 8). Sie machen innerhalb der Patientengruppe mit neurologischer Indikation zur szintigraphischen Untersuchung nicht ganz ein Fünftel aus. Aus den anderen Indikationsgruppen sind in diese Tabelle zwei subdurale Haematome mit Anfällen in der Vorgeschichte und drei subdurale Haematome mit psychiatrischer Anamnese aufgenommen.

Zu erwähnen sind endlich noch postoperative szintigraphische Verlaufskontrollen in acht Fällen, die in den Tabellen 6, 7 und 8 nicht mitaufgeführt sind. Bei vier dieser Patienten lagen Meningeomoperationen drei bis sechs Jahre zurück. In allen Fällen zeigten die szintigraphischen Bilder pathologische Anreicherungen von Tc -99m; das Angiogramm war jedoch ebenso in allen Fällen regelrecht. In Übereinstimmung mit der Fernröntgenaufnahme des Schädels wurden die veränderten morphologischen Verhältnisse im Trepanationsbereich als Ursache der Speicherungen identifiziert. Zum gleichen Ergebnis führte eine szintigraphische

Tabelle 8

Nichtblastomatische Befunde in den Altersgruppen in Korrelation zum szintigr. Ergebnis

Altersgruppen									
		60 - 89		60-69		70-79		80-89	
Szintigramm									
		neg. fragl. pos.		neg. fr. pos.		neg. fr. pos.		neg. fr. pos.	
Gefäß- Verschlüsse	(21)	3	3	15	3	1	13	2	1
Gefäß- Stenosen	(19)	9	8	2	7	7	1	2	1
Aneurysmen	(5)	2	3		2	3			
Intracerebrale Blutungen	(5)			5			5		
subdurale Haematome	(8)			8			6	2	
subarachnoidale Blutungen	(1)		1				1		
akute cerebrale Entzündungen	(1)		1				1		
Abszesse	(1)			1			1		
	(61)	14	16	31	12	13	26	2	3
									2

Kontrolle ein halbes Jahr nach der Entfernung eines AV-Angioms mit gleichzeitiger Cisternostomie wegen Liquorkommunikationsstörungen. Drei positive Szintigraphiebefunde, die nach der operativen Entfernung von drei subduralen Blutungen erzielt wurden, liessen in allen Fällen noch Resthaematome erkennen.

IV. Diskussion der szintigraphischen Ergebnisse der Alterspatienten

Unabhängig von einem bestimmten Alter und doch oft im Lebensabschnitt ab dem 60. Lebensjahr stellen sich Alterserscheinungen ein, die durchaus physiologisch-biologische Ursachen haben und so nicht eigentlich krankhaft sind. So ist auch das menschliche Gehirn einem natürlichen Abbau unterworfen in Struktur und Funktion, ebenso das anhängende Nervensystem. Inwieweit sich diese Atrophien im Einzelfall durch pathogenetische Prozesse wie intra- und extracerebrale Durchblutungsstörungen, Hirngeschwülste oder Traumen im klinischen Erscheinungsbild verstärken, überlagern oder verwischen, ist durch ausführliche Diagnostik zu klären. Dazu stehen in der Gerontologie neben dem Gespräch mit dem Patienten und seinen Verwandten und Bekannten psychologische Tests und eine Reihe von technischen Untersuchungsmethoden zur Verfügung, die stationär oder ambulant durchgeführt werden.

Am Anfang der apparativen Untersuchungen stehen neben den allgemeinen internistisch-serologischen Überprüfungen aller Organe die Röntgenübersichtsaufnahmen des Schädels, der Halswirbelsäule und des Thorax. Dabei werden erste Hinweise für eine Hirngefässerkrankung gefunden, ohne jedoch für eine Durchblutungsbehinderung beweisend zu sein. Intrakranielle Raumforderungen können zusätzlich vorliegen.

Die Szintigraphie ist eine jederzeit wiederholbare Untersuchung, die für den Patienten nicht mit der Gefahr der Komplikationen von flüchtigen oder bleibenden neurologischen Störungen belastet ist. Sie gibt durch

Anreicherung des Isotops - in dieser Arbeit des Technetium -99m - Aufschlüsse, ob intrakranielle Raumforderungen vorliegen oder ob Hirninfarkte, bedingt durch intra- oder extrakranielle stenosierende oder obliterierende Gefässfehler, Ursache des Krankheitsbildes sind.

Im folgenden sollen zunächst die gefässabhängigen Befunde diskutiert werden, bevor die Gruppe der Hirntumoren besprochen wird.

1. Nichtblastomatöse Erkrankungen

Verschlüsse der intra- und extrakraniellen Gefässe

Bei allen unseren untersuchten Patienten mit erwiesenen Gefässverschlüssen lagen deutliche neurologische Befunde vor, deren Schweregrad jedoch keine Beziehung zum Ergebnis der szintigraphischen Untersuchung erkennen liessen, weder in der Intensität noch im Zeitpunkt der szintigraphischen Anreicherung. CRONQUIST (4) kommt zum gleichen Schluss, ebenso ZEIDLER (29), der auch bei flüchtigen neurologischen Ausfällen doppelt so viele negative Szintigramme und doppelt so viele positive Ableitungen bei schweren bleibenden Ausfällen angibt, dieser Tatsache misst er aber nur statistischen Wert bei.

15 Verschlüsse (elf intrakraniell in der Arteria cerebri media und vier extrakraniell in der Arteria carotis interna) zeigten szintigraphisch positive Befunde, das heisst umschriebene Anreicherungen des Isotops Tc -99m. Der Beginn der Erkrankung lag mindestens eine Woche und höchstens sechs Wochen zurück, in einem Falle sogar drei Monate; dies dürfte jedoch

in szintigraphischer Hinsicht eher eine Ausnahme sein. Bei einem Patienten mit einer seit vier Wochen bestehenden Hemiparese war das Szintigramm unklar (Internaverschluss), ebenso bei zwei weiteren Patienten, deren Symptome erst seit knapp einer Woche zu beobachten waren (Interna bzw. Mediaverschluss). Bei einem der drei szintigraphisch nicht erfassten Verschlüsse (alle Carotis interna) war die Latenzzeit einmal mit drei Tagen ebenso zu kurz wie sie bei den anderen mit zwei bzw. fünf Monaten sicher zu lang war.

Diese Ergebnisse decken sich mit der eingangs der Arbeit erwähnten Tatsache, dass die pathologisch-histologischen Vorgänge bei der Anreicherung von Trägersubstanzen gerade im gefäßgeschädigten Gehirn nicht endgültig geklärt sind, jedoch nach Angaben in der Literatur (4,23) eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit zwischen der zweiten und fünften Woche nach dem Insult besteht. Daraus ergibt sich eine gewisse Zeitabhängigkeit der Befunde, die mittels genauer Verlaufsbeobachtungen (28) schon mehrmals nachgewiesen sind. Dies kann diagnostisch genutzt werden. Die letzte Klarheit bei Verschlüssen bringt allerdings erst die Angiographie, die vor allem die Lokalisation aufdeckt, ob eine intra- oder extrakranielle Gefäßschädigung besteht. Genaue Aussagen zum Kollateral-Kreislauf sind ebenfalls nur durch das Angiogramm möglich.

Stenosen

Die 16 Stenosen zeigten unter Berücksichtigung der szintigraphischen Befundmöglichkeiten bei cerebrovaskulären Erkrankungen ein ähnliches Bild wie die Verschlüsse. Bei der einzigen positiven Ableitung lag der Insult 10 Tage zurück. Der Zeitraum seit dem auslösenden Geschehen war bei den fraglichen

entweder kürzer, wie bei drei Patienten, oder es bestand eine längere Anamnese von mehreren Wochen und Monaten. Bei zwei Patienten mit negativen Ableitungen waren die neurologischen Ausfälle seit zwei bzw. vier Tagen manifest, während die restlichen Patienten einen geringen, szintigraphisch nicht erfassbaren Stenosegrad der cerebralen Gefäße aufwiesen.

Hirninfarkte

Alle drei Patienten mit Hirninfarkten boten angiographisch ausgeprägte Arteriosklerosen der cerebralen Gefäße. In keinem Fall aber wurde ein Verschluss eines Gefäßes gefunden.

Die positive szintigraphische Ableitung ging auf eine angiographisch gesicherte hämorrhagische Infarcierung bei massiver Arteriosklerose im Internasyphon zurück, wobei bei dem Patienten seit einem halben Jahr Ausfallerscheinungen zu beobachten waren. Bei den beiden fraglichen Ableitungen handelte es sich einmal um einen im Angiogramm verifizierten Infarkt im Posteriorgebiet (Hemiparese seit einer Woche), beim anderen bestätigte das fünf Monate später abgeleitete Kontrollszintigramm mit seiner deutlich geminderten Restspeicherung den Verdacht auf ein Infarktgeschehen; hier war die erste Ableitung schon vier Tage nach dem Insult angefertigt worden, der sich in plötzlichem Sehverlust manifestiert hatte.

Aneurysmen und Subarachnoidalblutungen

Aneurysmen gelten als eine der häufigsten Ursachen der Subarachnoidalblutungen. Sechs unserer Patienten boten in der Vorgeschichte die Symptome einer Subarachnoidalblutung. In fünf Fällen konnten angiographisch Aneurysmen nachgewiesen werden, einmal blieb die Ursache unklar.

Bei einem Patienten wurde neun Tage nach dem Insult ein Szintigramm mit diffuser Aktivitätsanreicherung abgeleitet. In einem anderen Falle zeigte die Szintigraphie drei Monate nach dem auslösenden Geschehen keine Normabweichungen mehr. Beim nächsten Patienten trat eine stärkere Blutung zwei Monate nach einer szintigraphischen Untersuchung mit fraglichem Ergebnis ein. Als Ursache war ein sogenanntes fusiformes Aneurysma auf arteriosklerotischer Basis anzusehen. Ein weiteres, im Szintigramm nicht sicher festgestelltes Aneurysma lag am Abgang der Posterior aus der Arteria basilaris; hier lagen auch keine neurologischen Ausfälle vor, sondern Kopfschmerzen (siehe Indikationsgruppe 1). Eine sechs Wochen zurückliegende Subarachnoidalblutung geht auf ein szintigraphisch nicht erfasstes Aneurysma im Bereich des Ramus communicans anterior zurück, einem Vorzugssitz von Aneurysmen. Bei einer subarachnoidalen Blutung konnte die Ursache nicht verifiziert werden, da im Szintigramm und Angiogramm eindeutige Befunde nicht erzielt wurden, analog ZEIDLER, der nur bei angiographische nachgewiesenen Blutungsquellen positive szintigraphische Bilder erwartet.

Unser Ergebnis deckt sich mit den Angaben in der Literatur, die dem Angiogramm den eindeutigen diagnostischen Vorzug geben und dem Szintigramm nur Lokalisierungsmöglichkeiten einräumen (29). Nur ausgedehnte Gefäßmissbildungen und lokale intracerebrale Blutungen in der Umgebung der Aneurysmen werden erfasst. Bei DEISENHAMMER finden sich bei sieben Aneurysmen nur negative Ableitungen; in seiner angegebenen Literaturzusammenstellung über insgesamt 45 Fälle errechnet sich eine Trefferquote von nicht ganz 20 %.

Subdurales Haematom

Alle subduralen Haematome in unserem Krankengut wurden szintigraphisch nachgewiesen und angiographisch bestätigt. Sechs Szintigramme zeigten oberflächliche Speicherungen, die sich über eine gesamte Hemisphäre ausgebreitet hatten. In zwei Fällen wurden umschriebene, parieto-temporal gelegene Aktivitätsherde beobachtet. Bei drei Patienten wurden in der Vorgeschichte Schädeltraumen beschrieben, die zwischen einer und acht Wochen zurücklagen. Die fünf anderen subduralen Blutungen waren ohne eindeutige Kopfverletzungen in der Anamnese, die uneinheitlichen Beschwerden wurden über einen längeren Zeitraum beobachtet. Diese Befunde könnten der Gruppe der typisch chronischen subduralen Haematome zugesprochen werden, wobei der pathologische Ausdruck Pachmeningeosis Haemorrhagica interna zuträfe. Die Vermutung liegt nahe, dass das Entwicklungsstadium eines subduralen Haematoms, besonders seiner Membran, bei der Ausbildung einer szintigraphischen Anreicherung eine wichtige Rolle spielt (9).

Wir liegen hiermit, sicher durch die Minderheit der Fälle, zahlenmässig über den Ergebnissen aus der Literatur, die eine Nachweiswahrscheinlichkeit von nicht ganz 90 % angibt (3,28,29). Die hohe Treffsicherheit erlaubt es im Fall einer eindeutigen Lokalisation am Kalottenrand auf Grund des Szintigramms operativ vorzugehen, besonders wenn der zeitliche klinische Verlauf bekannt ist und entsprechende neurologische Ausfälle bestehen. Das Angiogramm trägt jedoch mehr zur Klärung bei, da hiermit eine Differenzierung zwischen ausgedehnten, einseitigen Kopfschwellenverletzungen und akuten und chronischen subduralen Blutungen zuverlässig ist.

Arterio-venöses Angiom

Das einzige Angiom in unserem Patientengut liess sich bei neurologischer Symptomatik szintigraphisch gut darstellen; das Resultat wurde differentialdiagnostisch durch das Carotisangiogramm bestätigt. In der Literatur werden in Abhängigkeit von der Grösse der Gefässmissbildung, der Ausprägung der zu- und abführenden Gefässe und dem Vorliegen einer eventuell ausgelösten intracerebralen Blutung Nachweisquoten zwischen 60 % (ZEIDLER) und 88 % (DEISENHAMMER) angegeben. Vor dem operativen Eingriff kann letzte Klarheit in artdiagnostischer Hinsicht nur auf angiographischem Weg gewonnen werden.

Intracerebrale Blutungen

Sie treten meist spontan auf und nehmen je nach Lokalisation klinisch einen unterschiedlichen Verlauf. Bei unseren Patienten waren durchweg deutliche neurologische Ausfälle vorhanden. Bei drei Patienten lagen die Symptome eines apoplektischen Insultes vor. In einem Fall nach der Trepanationsbohrung zur Entfernung des intracerebralen Haematoms erwies sich das postoperativ angefertigte Angiogramm wieder als normal; dieser Patient stand seit acht Jahren unter Marcumar-Behandlung.

Nach allgemeiner Ansicht sind szintigraphisch nur lokalisierende Angaben und Aussagen zur Ausdehnung der Blutung möglich. Die Befunde sind gegenüber tumorösen Prozessen nur unter Verlaufsbeobachtungen abgrenzbar. DEISENHAMMER und ZEIDLER geben Literaturübersichten an und kommen unter Berücksichtigung aller ihrer Autoren zu Nachweiswahrscheinlichkeiten von 65 % bzw. 72 %. ZEIDLER selbst weist in seinem eigenen Krankengut zehn von elf intracerebralen Blutungen szintigraphisch nach.

Abszess und cerebrale Entzündung

Unser einziger Abszess war szintigraphisch nachweisbar. Andere Autoren (8,29) geben eine Nachweiswahrscheinlichkeit von über 90 % an.

Meningitiden und Encephalitiden sind seltener zu erfassen; hier kommt es auf die lokale Konzentration des Prozesses an. Zwei von drei unserer Patienten mit Meningitis brachten ein fragliches Szintigraphieergebnis. Einmal wurde das Szintigramm als unauffällig beurteilt. Positive Szintigraphiebefunde werden bei Hirn- und Hirnhautentzündungen in knapp 20 % der Fälle beschrieben (29).

Operations-Kontrollen

Postoperative Ableitungen sind besonders interessant bei häufig rezidivierenden Tumorarten, da die Kontrolle in beliebigen Abständen ambulant und relativ einfach durchgeführt werden kann. Allerdings ist nach dem operativen Eingriff und den dabei erfolgten morphologischen Veränderungen an der Kopfhaut, am Schädelknochen, an den Hirnhäuten und am Gehirn (Trepanationslöcher, Knochen-deckel) mit persistierenden Speicherungen über einen längeren Zeitraum zu rechnen, die aber, soweit sie nur oberflächlich und diffus imponieren, diagnostisch auszuschalten sein dürften. Eine gute Hilfe gibt dabei das Röntgenfernbild des Schädels mit den entsprechend sichtbaren artifiziellen Veränderungen, besonders, wenn es mit dem szintigraphischen Bild zur Deckung gebracht wird. Mit einiger Wahrscheinlichkeit besteht bei den szintigraphischen Ergebnissen ein Zusammenhang mit dem Schweregrad und dem zeitlichen Abstand zur Operation; prognostische Aussagen lassen sich weder nach einem positiven noch nach einem negativen szintigraphischen Ergebnis machen (29).

Schwierig zu beurteilen sind die Befunde nach Entfernung subduraler Blutungen, die postoperativ szintigraphisch kontrolliert werden; Speicherungsherde können sowohl durch die operativen Veränderungen an der Kopfhaut und am Schädel wie durch eine erneute Blutung oder ein Resthaematom bedingt sein. Hier ist die Entscheidung nur auf angiographischem Weg herbeizuführen.

2. Blastomatöse Erkrankungen.

Im Gegensatz zu den Hirngeschwülsten des Kindes- und Jugendalters liegen zu den Hirntumoren des alten Menschen kaum Arbeiten vor. Wir benützen zum Vergleich unserer Ergebnisse die Zusammenstellungen von ZÜLCH (1952), KLOSS (1952) und ZEIDLER (1972). Andere Übersichten sind schon wegen der schwierigen Vergleichbarkeit der gestellten Diagnosen ungeeignet. Auch differiert bei den Autoren die Altersabgrenzung, da hierfür unterschiedliche Kriterien herangezogen werden. ZÜLCH zieht das Datum der stationären Aufnahme bzw. des Todes, falls der Patient nicht behandelt wurde, heran.

Tabelle 9 bietet die Anteile der verschiedenen Geschwülste im Vergleich zu den Werten der anderen Autoren. In die seltenen Befunde sind bei ZÜLCH Ependymome, Kraniopharyngeome und Epidermoide eingereiht.

Entsprechend der Altersstatistik der Tabelle 2 werden in der Tumorzusammenstellung in Tabelle 7 bei den 60-70 Jährigen mit 94 Neubildungen 85 % unserer Altersgeschwülste angegeben, bei den 70-80 Jährigen mit 15 Raumforderungen 14 %. Der älteste Tumorpatient war 80 Jahre alt (Metastase eines Bronchialcarcinoms).

Tabelle 9

H äufigkeitsverteilung
verschiedener Geschwulste beim Alterspatienten.

Artdiagnose	ZÜLCH		KLOSS		Eigene	
		%		%		%
Spongioblastom	3	1	-	-	1	1
Oligodendrogliom	6	2	1	1	3	3
Astrocytom	12	5	3	3	9	9
multiformes Glioblastom	87	30	27	34	21	20
Neurinom	20	7	9	11	3	3
Meningeom	80	29	16	21	11	11
Hypophysenadenom	23	7	9	11	3	3
Angioblastom	7	2	1	1	1	1
Metastasen						
a) verifiziert	29	10	14	18	11	11
b) radiologisch	-	-	-	-	31	29
seltene Tumoren	23	7	-	-	-	-
unklassifiziert	-	-	-	-	10	9
Summe	290	100	80	100	104	100

Zwei Drittel der Raumbeschränkungen in der Altersgruppe von 70 bis 80 Jahren sind cerebrale Metastasen mit bekannter Histologie, zumindest des primären Körpertumors. Bei den Patienten im Alter von 60 bis 70 Jahren gilt diese Diagnose nur zu einem Drittel der Fälle. Zwei von drei Raumforderungen sind hirneigener Genese, wobei die multiformen Glioblastome am häufigsten auftreten, gefolgt von den Meningeomen.

Spongioblastom

Der Tumor tritt meist im Kindes- und Jugendalter auf, er wird bei alten Menschen selten beobachtet (30).

Das einzige Spongioblastom unseres Patientengutes war szintigraphisch und angiographisch (mit Eigengefäßzeichnung) eindeutig nachweisbar. In der Literatur (29) sind nur sechs ebenfalls sicher erfasste Spongioblastome angegeben. Endgültige Aussagen über die Nachweiswahrscheinlichkeit können mit diesem Zahlenmaterial nicht gewagt werden.

Oligodendrogliom

Die Befunde häufen sich zwischen dem 35. und 45. Lebensjahr. Alterspatienten mit dieser Erkrankung sind rar und statistisch ohne Gewicht.

Bei Oligodendrogliomen ergeben sich häufig Schwierigkeiten der szintigraphischen Aussage, sodass nicht immer mit eindeutigen Befunden gerechnet werden kann. In der Literatur (4, 8, 12, 26) wird eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit von 86 % angegeben. Wegen der geringen Anzahl der verfügbaren Beobachtungen kann kein abschliessendes Urteil gefällt werden.

Unsere drei nachgewiesenen Oligodendrogliome waren zweimal temporal und einmal koronar lokalisiert. Der angiographische Befund war in einem Fall durch eine pathologische Gefässanfärbung gekennzeichnet, im zweiten durch Verlagerungen von Hirngefässen. Im dritten Fall konnte ohne Angiogramm operiert werden (Rezidiv ein Jahr postoperationem).

Astrocytom

Astrocytome werden bei allen Altersgruppen vom Kindes- bis zum Greisenalter beschrieben, bei einem Gipfel zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr (29,30). Bei KLOSS (1952) machen drei Astrocytome nur wenige Prozent seiner 80 Alterstumoren aus, in der gleichen Grössenordnung liegen die Zahlen von ZÜLCH.

Ausser bei einem Patienten mit einem Anfallsleiden und einem psychisch Kranken standen immer neurologische Ausfallerscheinungen im Vordergrund des klinischen Bildes. Alle neun Astrocytome unserer Alterspatienten wiesen umschriebene szintigraphische Mehrspeicherungen auf, angiographisch wurden Gefässverlagerungen, nie Gefässanfärbungen beobachtet. In vier Fällen handelte es sich um Rezidive, je zweimal als erste und zweite Rezidive.

Die Nachweiswahrscheinlichkeit liegt nach Literaturangaben (4,8,26) bei 67 %, ZEIDLER hat eine Erfolgsquote von 26 %.

Multiformes Glioblastom

Mit Ausnahme eines Patienten mit psychiatrischer Symptomatik waren alle 21 Patienten neurologisch auffällig. Alle zeigten szintigraphisch normabweichende Ergebnisse, alle wurden angiographiert.

In einem Drittel der Fälle lagen Eigengefäßzeichnungen vor, ansonsten Verlagerungen der cerebralen Gefäße. Bei ZEIDLER stehen diese angiographischen Merkmale des multiformen Glioblastoms in umgekehrtem Verhältnis. Analog den an früherer Stelle ausgeführten Mechanismen der Anreicherung radioaktiven Materials in der Gehirnsubstanz wird mit einer grossen Wahrscheinlichkeit (94 bis 98 %) des szintigraphischen Nachweises gerechnet (9,29).

Das multiforme Glioblastom ist die häufigste der intrakraniellen Raumforderungen. ZEIDLER gibt einen Anteil von 13 % bei allen Tumoren und von 25 % bei den neuroepithelialen Tumoren an. Es tritt am häufigsten während des fünften Lebensjahrzehnts auf, selten vorher, öfter danach. Fast ein Drittel aller Tumorpatienten über 60 Jahre ist bei KLOSS an diesem Tumor erkrankt, ebenso bei ZÜLCH. In unserer Zusammenstellung ist es jeder fünfte.

Neurinom

Der Anteil der Neurinome an den intrakraniellen Geschwülsten beträgt 7,5 % (29). ZÜLCH gibt als Altersgipfel den Zeitraum zwischen 35. und 55. Lebensjahr an. Nur 7 % seiner Alterstumoren sind Neurinome. KLOSS nennt einen Anteil von 11 % und in unserem Krankengut sind es 3 %.

Wir registrierten zwei Akustikusneurinome und ein Trigemimusneurinom. Anamnestisch lagen mit Ausnahme von zwei Patienten mit Anfallssyndromen neurologische Ausfälle vor. Das szintigraphische und angiographische Ergebnis (Gefäßverlagerungen) war jedesmal eindeutig pathologisch.

Die Schwierigkeit des szintigraphischen Nachweises beruht auf der schädelbasishen Lokalisation dieser Neoplasmen, sodass hier meistens nur die sagittale Ableitung den Nachweis bringt. Auf die richtige Position des Patienten während der Untersuchung muss besonders geachtet werden. Die Ausdehnung der Neubildung spielt für die Erkennbarkeit eine wichtige Rolle. Das Angiogramm erscheint für die Enddiagnose unerlässlich. Es wird eine Nachweiswahrscheinlichkeit von ca. 60 % angegeben (30).

Meningeom

Die elf Meningeome bei unseren Alterspatienten waren folgendermassen lokalisiert:

Falx	1
Konvexität	5
Keilbein	3
Olfactorius	1
Kleinhirnbrückenwinkel	1

ZEIDLER gibt eine Übersicht der relativen Häufigkeitsverteilungen der Meningeome bei mehreren Autoren an. Unsere geringe Anzahl lässt keinen Vergleich damit zu, umsoweniger, als auch in der Literatur die Werte differieren.

Ein fragliches oder negatives Szintigraphieresultat ist in keinem Fall beobachtet worden. Die Meningeome, gleich welcher Lokalisation, zeigten gut abgrenzbare Aktivitätsherde. Im Angiogramm wurde die Raumbeschränkung in allen Fällen nachgewiesen, sei es durch pathologische Gefässe oder Verlagerung von Hirnarterien. Sieben Meningeome wurden durch Operation und Histologie verifiziert, in einem Fall wurde das Obduktionsergebnis herangezogen. Drei Tumoren konnten nur radiologisch bestimmt werden.

Die Nachweiswahrscheinlichkeit liegt auch in der Literatur (4,8,29) bei fast 100 %. Die Meningeome zeigen Kapillare, die denen anderer Körperorgane (grossporiges Endothel) ähnlicher als denen des Gehirns sind. Dadurch bricht im Tumorbereich die Blut-Hirn-Schranke zusammen und ermöglicht den Übertritt der radioaktiven Substanz in die Hirnsubstanz.

Meningeome treten erst gegen Ende der Jugendzeit auf und haben im späten Erwachsenenalter ihre grösste Häufigkeit. ZÜLCH nennt einen ähnlich hohen Anteil (29%) wie bei den Glioblastomen, bei KLOSS leidet jeder fünfte Alterspatient mit Tumorbefund an einem Meningeom, in unserem Krankengut jeder zehnte.

Hypophysenadenom

Der häufigste Tumor im Chiasma-Bereich ist das Hypophysenadenom. Der szintigraphische und angiographische Nachweis gelang in allen Fällen, es waren drei. ZEIDLER gibt eine Nachweisquote von 35 % an, in der Literatur (4,8,12,26) ist von 37 % die Rede.

Das Problem der szintigraphischen Erfassung liegt auch hier in Lokalisation und Grösse dieser Geschwulst. Das Schädelröntgenbild, verbunden mit tomographischen Untersuchungen der Sellaregion kann bereits mit pathologischen Veränderungen auf diese Tumorart hinweisen, die durch das Angiogramm und Gasencephalogramm in ihrer extrasellären intrakraniellen Ausdehnung exakt erfasst werden. Wächst der Tumor aus der Sella heraus, lässt er sich zumeist auch szintigraphisch klar erfassen.

Das Hypophysenadenom hat an der Gesamtheit aller Tumoren in allen Altersstufen einen Anteil von etwa 8 % (29). Einen gleichen Prozentwert bei den Patienten über 60 Jahren nennen ZÜLCH und KLOSS. In unserer Arbeit sind es nur 3 %. Der Altersgipfel der Verteilung wird im fünften Lebensjahrzehnt angegeben (30).

LINDAU-Tumor

Das Hämangioblastom des Kleinhirns tritt meist während des mittleren Lebensalters auf und zeichnet sich durch relativ langsames Wachstum und erhebliche Zystenbildung aus. Aus diesem Grund ist auch der szintigraphischen Nachweisbarkeit eine Grenze gesetzt. ZEIDLER konnte nur einen von fünf Tumoren nachweisen, in seiner Übersicht verschiedener Autoren liegt die Nachweisrate bei 20 %. Das Angiogramm muss in jedem Falle zur Sicherung der Diagnose herangezogen werden.

Cerebrale Metastasen

Tabelle 10 gibt die absolute und relative Verteilung der Primärtumoren der 42 Metastasen in unserem Krankengut an mit einem Vergleich der relativen Häufigkeitswerte bei PENZHOLZ. In beiden Zusammenstellungen stehen als Körpertumoren die Carzinome der Lunge und der weiblichen Brust an der Spitze. Bei ihnen ist auch die Wahrscheinlichkeit einer cerebralen Metastasierung am höchsten, sieht man vom Melanom ab, das in jedem zweiten Fall intrakraniell absiedelt.

Nach den Untersuchungen von PENZHOLZ (1968) sind über 50 % aller Hirnmetastasen multipler Art, in unserer Zusammenstellung war es jedoch nur ein Viertel, von denen die Hälfte auch Kleinhirnsiedelungen aufwiesen. Von den Solitärmetastasen

war nur eine infratentoriell gelegen, die anderen verteilen sich zu etwa gleichen Teilen auf frontale, parietale, occipitale und temporale Hirnregionen.

Tabelle 10

Häufigkeitsverteilung der Primärtumoren
von cerebralen Metastasen

	Eigene		PENZHOLZ
	absolut	%	%
Bronchial-Ca	9	21	36
Mamma-Ca	8	18	14
Intestinal-Ca	6	14	6
Schilddrüsen-Ca	1	2	2
weibl.Genital-Ca	4	9	3
Melanom	4	9	5
Hypernephrom	4	9	8
nicht verifiziert	6	18	26

Hinsichtlich des szintigraphischen Untersuchungsanlasses seien noch einmal die drei Patienten der Indikationsgruppe 1 (Kopfschmerzen) erwähnt, bei denen zum Teil Körpertumore bekannt waren, die drei Patienten mit Anfallserscheinungen und die zwei mit psychiatrischen Störungen in der Vorgeschichte. Die anderen 34 Kranken wiesen neurologische Ausfälle auf.

Die Schwierigkeiten des szintigraphischen Nachweises cerebraler Metastasen liegen vor allem in der unterschiedlichen Grösse, Lokalisation und Häufigkeit der Absiedelungen. Als Folge daraus wird bei dem anamnestischen Verdacht auf cerebrale Metastasen eines Körpertumors fast immer die szintigraphische Untersuchung in allen vier Aufnahmerichtungen vorgenommen, besonders dann, wenn der schlechte Gesundheitszustand des Patienten keine weitere neuroradiologische Diagnostik zulässt.

Zwei cerebrale Metastasen von histologisch gesicherten Bronchialkarzinomen waren im ersten Szintigramm nicht sicher zu beurteilen. Kontrollszintigraphien und Angiographien vier Monate bzw. sechs Wochen später lieferten den Nachweis. Es darf angenommen werden, dass sich die Tumoren erst bei der zweiten Untersuchungsserie im Auflösungsbereich der szintigraphischen Technik befanden. Bei ZEIDLER und anderen Autoren (4,8,12,26) wird mit einer Nachweiswahrscheinlichkeit von 89 bzw. 88 % gerechnet. Unser Wert liegt bei 95 %.

Zwei Drittel der positiven Szintigraphiebefunde konnten angiographisch überprüft werden. Dabei wurden in 10 % ausgedehnte pathologische Gefässe, in 80 % Verlagerungen der Hirnarterien beobachtet. ZEIDLER gibt in dieser Hinsicht ein umgekehrtes Verhältnis an, steht aber damit seinerseits in Widerspruch zu den Angaben von PENZHOLZ. 10 % der Angiographien waren ohne pathologische Anzeichen; zwei dieser drei Metastasen konnten im Gasencephalogramm nachgewiesen werden. Elf der 42 Metastasen bei bekanntem Primärtumor konnten histologisch verifiziert werden, wobei es sich in vier Fällen um Sektionsbefunde handelte. Bei

dreizehn Patienten war der Primärtumor in seiner Artdiagnose auch histologisch gesichert, doch konnten die cerebralen Metastasen nur neuroradiologisch untersucht werden (Szintigramm, Angiogramm und Pneumencephalogramm). Bei dreizehn Patienten mit bekanntem Primärtumor konnte nur szintigraphiert werden, ebenso bei sieben weiteren Patienten, deren Primärtumor allerdings nicht bekannt waren.

Bei den Vergleichswerten in Tabelle 9 liegen die histologisch verifizierten, cerebralen Metastasen immer hinter den multiformen Glioblastomen und Meningeomen an dritter Stelle. Unter Berücksichtigung der radiologisch festgestellten Metastasen vergrößert sich die Gruppe in unserer Zusammenstellung sprunghaft, sodass sie zahlenmässig an der Spitze steht. Bei ZÜLCH und KLOSS fehlen die Vergleichswerte; auch hat sich seit ihren Arbeiten 1952 die Technik der neuroradiologischen Diagnostik, besonders der Hirnszintigraphie, rapid ausgeweitet und verbessert. Mit genauer Anamnese und exakter klinisch-neurologischer Untersuchung scheinen mehr Metastasen diagnostizierbar zu sein als in früheren Jahren, besonders wenn der alte Patient physisch nicht überbeansprucht werden darf.

Unklassifizierte Tumore

Dabei handelt es sich um 13 Patienten, deren Allgemeinzustand eine ausführliche neuroradiologische Diagnostik nicht erlaubte, bzw. der fortgeschrittene Krankheitsverlauf eine Therapie nicht mehr erfolgversprechend erscheinen liess.

Neun Szintigramme wurden mit pathologischem Befund abgeleitet; ein szintigraphisches Resultat war

unsicher (siehe Kapitel III, 5e) und in drei Fällen liessen sich keine Aktivitätsanreicherungen beobachten (Kapitel III/5e).

Angiographisch lagen zum Teil pathologische Gefässe und deutliche Verlagerungen der Hirnarterien vor, sodass nur die Diagnose der intracerebralen Raumbeschränkung gestellt werden konnte ohne differentialdiagnostische Einzelheiten. Anamnese und klinisches Bild sprachen deutlich gegen das Vorliegen eines Infarktgeschehens.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Berichtet wird über die Ergebnisse von 949 Szintigraphien bei 859 Patienten im Alter von 60 bis 89 Jahren, die ab Mitte 1968 bis Mitte 1972 an der Neuroradiologischen Abteilung der Psychiatrischen Klinik an der Universität München mit dem Isotop Technetium -99m Pertechneetat hirnszintigraphisch untersucht wurden. Die neuroradiologischen Untersuchungsmethoden (Röntgennativ-, Kontrastmittel-, Isotopendiagnostik) werden unter besonderer Berücksichtigung der Szintigraphie aufgeführt. Es folgt die Aufgliederung der Alterspatienten nach Anteilen am Gesamtkrankengut unserer Abteilung im Untersuchungszeitraum, nach Alter und Geschlecht, nach Art und Anzahl der angewandten Untersuchungsmethoden (Szintigraphie, Angiographie der Hirngefäße, Gasencephalographie). Die Ergebnisse werden verglichen. Anhand der verschiedenen Indikationen zur szintigraphischen Untersuchung (Kopfschmerzen, Anfälle, Psychiatrie, Kopfverletzungen, Neurologie) werden die 616 negativen (72 %), 95 fraglichen (11 %) und 148 positiven (17 %) Szintigraphiebefunde im Verhältnis zu den Resultaten der zusätzlichen Diagnostik erläutert und Sonderfälle beschrieben.

61 nichtblastomatöse und 110 blastomatöse Erkrankungen werden nach ihrer Artdiagnose aufgegliedert und im Hinblick auf die szintigraphische Nachweiswahrscheinlichkeit und die altersabhängige Häufigkeit diskutiert:

Gefäßverschlüsse und -stenosen, Hirninfarkte, Aneurysmen, subarachnoidale, subdurale und intracerebrale Blutungen, Hirn- und Hirnhautentzündungen sowie postoperative szintigraphische Verlaufskontrollen zeigten unterschiedliche szintigraphische Ergebnisse und waren ohne Angiographie nicht endgültig zu beurteilen.

Die Geschwülste insgesamt liessen zu 95 % Aktivitätsanreicherungen des Isotops erkennen. Ein falsch positiver Befund wurde beobachtet. Drei Raumforderungen zeigten ein fragliches Szintigramm und drei keine Mehrspeicherungen. In diesen sechs Fällen konnte die Diagnose nur mit Hilfe der Angiographie gestellt werden.

Die erzielten szintigraphischen Ergebnisse entsprechen in artdiagnostischer Hinsicht den Werten von Zusammenstellungen, die sich nicht auf ein bestimmtes Alter des Patienten beschränken.

In der Häufigkeitsverteilung liegen die multiformen Glioblastome und Meningeome als Hirntumore des Alters an vorderer Stelle. Auffällig ist bei unserer Untersuchung der hohe Anteil von 40 % cerebraler Metastasen an den Raumbeschränkungen, wenn die radiologisch erzielten Befunde bei histologisch verifizierten Körpertumoren mitberücksichtigt werden.

Daraus ergibt sich bei genauer Anamnese und klinisch-neurologischer Untersuchung und einer ausführlichen szintigraphischen Diagnostik eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit von cerebralen Absiedelungen bekannter Körpertumoren. Die Harmlosigkeit und Komplikationslosigkeit der hirnszintigraphischen Untersuchung bietet hier einen grossen Vorteil.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

- 1 BURGESS.E.W. Aging in Western Societes.
Chicago, Univ.Press, Chicago 1960
- 2 COHN, H.J. Tissue vacularity in positive
SOIDERER, M.H. and negative brain scans.
J.nucl.Med 10 (1969) 553
- 3 COWAN, R.J. Technetium -99m pertechnetate
MAYNARD, C.D. brain scans in the detiction of
LASITTER, K.R. subdural hematomas. J.Neurosurg.
32 (1970) 30.
- 4 CRONQUIST, S. 1. Isotope-encephalography in
MÜLLER, R. cerebrovascular lesions.
2. The relationship bettween clinical
state and isotope-encephalography
IX. Symposium neuroradiologicum,
Göteborg, 1970
- 5 DECKER, K. Komplikationen bei Angiographien
der Hirngefäße. Z.Bl. der
Neurochir.30 (1969) 299-302.
- 6 DECKER, K. Angiographie des Hirnkreislaufs.
BACKMUND, H. G.Thieme, Stuttgart, 1968.
- 7 DECKER, K. Klinische Neuroradiologie.
G.Thieme, Stuttgart, 1960.
- 8 DEISENHAMMER, E. Korrelation der Szintigraphie und
HÖFER, R. Morphologie von Hirngeschwülsten
JELLINGER, K. Ärztl.Forsch.22 (1969) 349.
- 9 DEISENHAMMER, E. Szintigraphische Untersuchungen in
Neurologie und Neurochirurgie.
Hollinek, Wien, 1971.
- 10 DICHIRO, G. Which radioisotopes for brain
ASHBURN, W.L. scanning. Neurology (Minneap.)18
GROVE, A.S. (1968) 225.
- 11 ECK, J.M.H., VAN Comparison of rectilinear scanning
PENNING, L. and scintiphotography for the
detection of brain lesions.
Neuroradiology 1 (1970) 107.
- 12 ECONOMAS, D. The value of scanning with 203-Hg
PROSALENTIS, A. in establishing the histological
LEVENTIS, A. mnature of expanding intracranial
processes. Exerpta medica 3rd
Intern congr.neurol.surgery,
Copenhagen, 1966
- 13 FEINE, U. Nuklearmedizin: Szintigraphische
ZUM' INKEL, K. Diagnostik. Stuttgart, G.Thieme, 1969.

- 14 GRUMME, Th. Echoencephalographische Untersuchung der 3.Hirnkammer bei Menschen über 70 Jahre. Act.geront.2 (1972) 677-682.
- 15 HARPER, P.V. 1. Metabolism of technetium -99m, ANDROS, G. Radiat. Ser.16 (1962) 593
 IATHROP, K.A. 2. Technetium -99m as a biological SIEMENS, W. tracer. J.nucl.med.3 (1962) 209
 WEISS, L.
- 16 HEINRICH, A. Das normale Encephalogramm in seiner Abhängigkeit vom Lebensalter. Z.f. Altersforschung 1 (1939) 345-354.
- 17 HÜHN, E.A. Vermeidung von Fehlermöglichkeiten bei der Zuordnung des Szintigramms zum Röntgenbild. Fortschr.Röntgenstr.109 (1968) 635.
- 18 HURWITZ, C.J. An Introduction to the Neurology SWALLOW, M. of Ageing. Geront.clin.14 (1972) 97-113.
- 18a KLOSS, K. Hirntumoren höherer Altersstufen Acta neurochir. (Wien) 2 (1952) 217-232
- 19 KUNKEL, B. Katheterangiographie der Hirngefäße im Alter. Act.geront. 2 (1972) 217-222.
- 20 LEUCHT, K. Kardiale Rhythmusstörungen bei der Gasencephalographie. Act.geront.2 (1972) 233-236.
- 21 MARTIN, E. Evolution demographique et actualite des problemes de gerontologie. Schweiz.med.Wochenschrift 89 (1959) 3-5.
- 22 MAYER, E.Th., Die Indikation zur Pneumencephalographie beim alten Menschen. KUNKEL, B. Act.geront.2 (1972) 229-231.
- 23 MC ALLISTER, J.D. Brain scanning in the differential TUTHILL, J.E. diagnosis of cerebrovascular D'ALTORIA, R.A. lesions. J.nucl.Med.10 (1969)355
- 24 MÜLLER, Christ. Alterspsychiatrie. Thieme, Stuttgart, 1967.
- 25 MOORE, G.E. 1. Fluorescein as agent in the differentiation of normal and malignant tissue. Science 106 (1947) 130.
 2. Use of the radioactive diiodofluorescein in the diagnosis and localization of brain tumors. Science 107 (1948) 569-571.

3. Diagnosis and localization of brain tumors. Springfield, Ill., Ch.C.Thomas Publ. 1953
- 26 OHLMANN, F. Szintigraphische Untersuchungen eines neurologisch-psychiatrischen Krankengutes. Inaug.Diss., Saarbrücken, 1970.
- 26a PENZHOLZ, H. Die metastatischen Erkrankungen des Zentralnervensystems bei bösartigen Tumoren. Acta neurochir., Suppl. 16 (1968)
- 27 SCHMIDT - VAN DER HEYDEN, W. Karotisangiographien bei Patienten des 7. und 8. Lebensjahrzehnts. Act.Geront. 2 (1972) 209-215.
- 28 WILLIAMS, J.C. BEILER, D.D. Brain scanning in nuntumorous conditions. Arch. neurol. 16 (1966) 1159-1166.
- 29 ZEIDLER, U. KOTTKE, S. HUNDESHAGEN, H. Hirnszintigraphie, Springer, Berlin, 1972.
- 30 ZÜLCH, K.J. Tafeln über die relative Häufigkeit der Hirngeschwülste in verschiedenen Altersklassen. Z.Bl. Neurochirurg.12 (1952) 93.
- 31 ZÜLCH, K.J. OLIVECRONA, H. TÖNNIS, W. Handbuch der Neurochirurgie, Bd.III, Springer, Berlin, 1956.

Die vorliegende Dissertation wurde in 3-jähriger Arbeit in der
Neuroradiologischen Abteilung der Psychiatrischen Klinik an
der Universität München, Nussbaumstrasse 7, durchgeführt.

Für das Thema der Doktorarbeit danke ich

Herrn Prof. Dr. K. Decker

für die tatkräftige Unterstützung bei der Anfertigung

Herrn Dr. Burkhard Kunkel

sehr herzlich.

Auch den Mitarbeitern der Abteilung bin ich für ihre
vielfache Hilfe verpflichtet.

Lebenslauf

Ich, Peter O. Wunderer, bin geboren am 20.2.1947 in Augsburg als Sohn des Zahnarztes Otto Wunderer und seiner Ehefrau Marianne, geb.Wünsch.

Ich besuchte die Volksschule von 1953 bis 1957 in Fischach bei Augsburg, danach von 1957 bis 1966 das Humanistische Gymnasium bei St.Stephan in Augsburg. Dort bekam ich am 19.7.1966 das Abiturzeugnis.

Ich studierte Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München von 1966 bis 1968, anschließend Zahnmedizin an der gleichen Universität bis 1972. Das Staatsexamen bestand ich zum 21.6.1972.

Meine Bestallung als Zahnarzt erhielt ich am 12.7.72.

Im Winter 1972 begann ich mit der Dissertationsarbeit bei Prof. Dr. K. Decker in der Neuroradiologischen Abteilung der Psychiatrischen Universitätsklinik, die ich Anfang 1976 fertigstellte.

Ich war vom 8.1.1973 bis 31.3.1974 Stabsarzt bei der Bundeswehr und in Zahnstationen der Luftwaffe in Husum/Schleswig-Holstein und Landsberg/Bayern tätig.

Im Anschluss daran war ich für 8 Monate Mitarbeiter in einer kieferchirurgischen Praxis in München und danach Assistent bei einem Augsburger Zahnarzt.

Ich lasse mich im April 1976 als selbständiger Zahnarzt in Fischach nieder.

